

Was haben
Bienen mit
Krebsforschung
zu tun?



Im Life-Science Lab
am DKFZ kommen
kleine Forscher ganz
groß raus



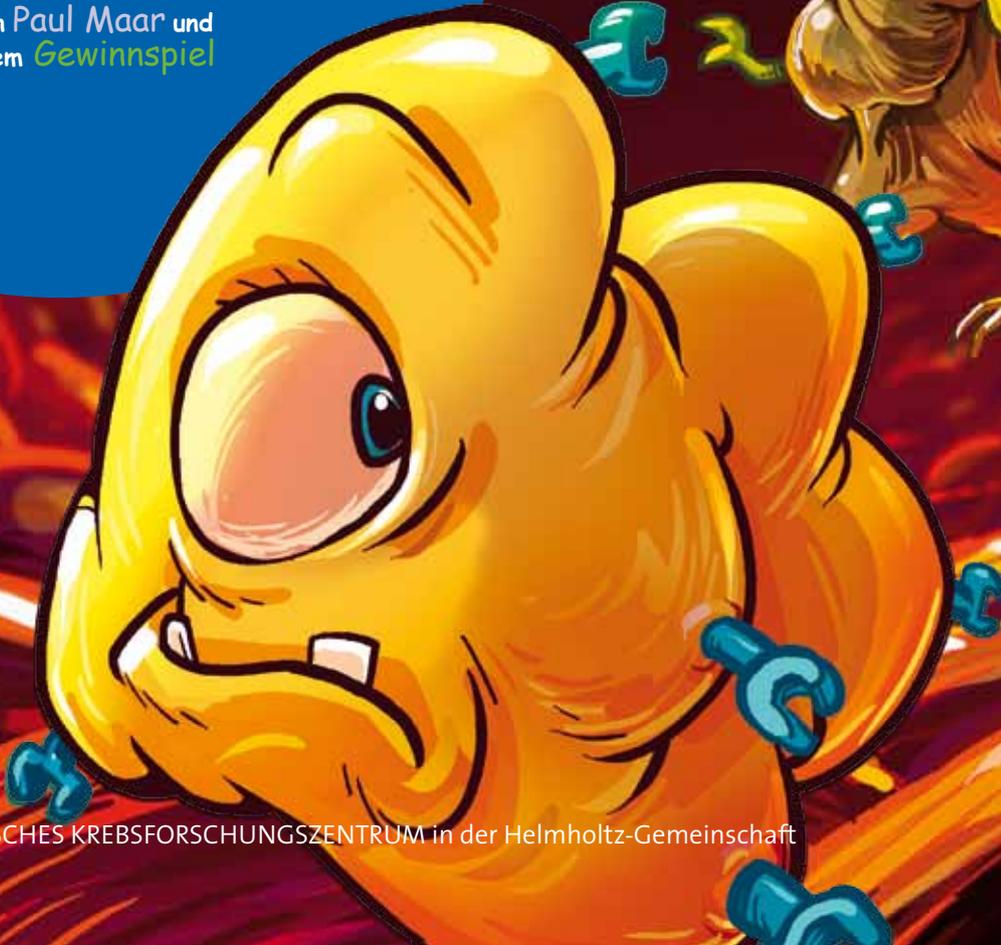
Auf den Spuren
der Waldpiraten

01
2013

einblick

for
Kids!

mit vielen spannenden
Themen,
einer Geschichte
von Paul Maar und
einem Gewinnspiel





Hallo Kinder, liebe Leserinnen und Leser,

Krebs ist eigentlich kein Thema, über das sich junge Menschen Gedanken machen sollten. Aber leider lässt es sich manchmal nicht vermeiden: wenn die Mutter oder der Vater an Krebs erkranken, Großeltern oder Freunde, oder wenn man sogar selbst die Diagnose erhält. Immerhin 2000 Kindern unter 15 Jahren passiert das jedes Jahr! Wir vom Deutschen Krebsforschungszentrum haben uns deshalb entschlossen, unser Magazin „einblick“ ausnahmsweise einmal Euch zu widmen. Wir wollen über die Krankheit Krebs berichten, zum Beispiel in einer Geschichte, die uns der berühmte Erfinder des Sams, Paul Maar, geschenkt hat. Aber wir wollen Euch auch erzählen, was Ärzte und Forscher alles tun, um den Krebspatienten zu helfen: Zuerst müssen sie verstehen, wie Krebs überhaupt entsteht, dann können Sie daran gehen, die Krebszellen gezielt zu vernichten. In Fotoreportagen, Interviews und sogar in einem Comic haben wir versucht zu zeigen, dass die Forschung an Krebs – so schrecklich die Krankheit auch sein mag – sogar spannend sein kann! Und wer alles aufmerksam gelesen hat, kann bei unserem Gewinnspiel am Ende des Heftes mitmachen und vielleicht sogar einen Preis gewinnen. Viel Glück und viel Spaß beim Lesen wünscht Euch

Stefanie Seltmann

Stefanie Seltmann



Er ist Arzt –
und noch
mehr ...
Seite 20



Was ist das?
Seite 28



Der richtige
Riecher.
Seite 42



Die Geschichte von Mehmet.
Seite 32



Wie entsteht Leukämie?
Seite 24



Unterwegs im DKFZ.
Seite 6

Inhalt



Was macht ein Forscher den ganzen Tag? Seite 10



Können Haie Krebs bekommen? Seite 38

4 Was ist eigentlich Krebs?

6 Ein Rundgang durch das DKFZ
Lerne unsere Mitarbeiter vor und hinter den Kulissen kennen

10 Julia und die bunten Zellen
Wir haben die Doktorandin Julia einen Tag lang im Labor begleitet

12 Hier forscht die ganze Welt
Sechs Forscher aus sechs Kontinenten stellen sich vor

14 Let's go, Labbies!
Mach mit! Im Life-Science Lab des DKFZ können schon Schüler Wissenschaftler sein

18 Mr. Bien
Wie wird aus einer Bienenlarve eine Bienenkönigin – und was hat das mit Krebs zu tun?

20 Vormittags Arzt – nachmittags Forscher
Stefan Pfister will krebskranke Kinder besser behandeln können

24 Chaos im Knochenmark 
Was ist Leukämie? Und was kann man dagegen tun? Unser Comic erklärt es Dir

28 Für Technik-Freaks
Über Stahlkolosse, Strahlenkanonen und starke Magneten

32 Mehmet  **Paul Maar**
Eine Geschichte über einen krebskranken Jungen – von Paul Maar

36 Waldpiraten, Joho!
Geschichten aus dem Feriencamp der Deutschen Kinderkrebsstiftung

38 Tiere und Krebs
Von „B“ wie Beutelteufel bis „S“ wie Schwamm

40 Dr. Benny
Benny ist ein Hund, der Krebs riechen kann

42 Lesetipps 
44 Rätselspaß & Gewinnspiel

46 Lexikon

Übrigens:
Ich zeige Dir, wie schwer ein Text über Krebs zu verstehen ist.

 = leicht

 = mittel

 = schwer



Was ist eigentlich

Sicher hast Du schon einmal gehört, dass ein Mensch Krebs hat. Vielleicht kennst Du sogar jemanden, der krebskrank ist. Doch was ist eine Krebserkrankung überhaupt? Kleine Kinder denken oft, wenn jemand an Krebs erkrankt ist, würde jetzt ein Tier im Körper des Kranken leben. Aber das ist eine falsche Vorstellung. Ich will versuchen, dir zu erklären, was Krebs ist.

Wie Du sicher weißt, besteht der Körper eines Menschen aus Zellen. Das sind winzige Bausteine des Körpers, die man nur unter dem Mikroskop erkennen kann. Es gibt im Körper eines Menschen mehrere hundert verschiedene Zelltypen: Nervenzellen im Gehirn, Hautzellen in der Haut, Darmzellen im Darm und so weiter. Die Zellen sind unterschiedlich groß, haben verschiedene Aufgaben und leben auch unterschiedlich lang – manche nur ein paar Tage, andere viele Jahre. Die meisten abgestorbenen Zellen werden wieder durch neue ersetzt, denn Zellen können sich teilen.

Manchmal teilen sich Zellen viel schneller als normal. Sie wachsen plötzlich ohne Plan und ohne Kontrolle. Es entstehen also sehr schnell viele neue Zellen. Diese Zellen bilden einen Klumpen, den nennt man Tumor. Der Tumor wird größer und größer und ist eine Gefahr für die gesunden Zellen, denn er nimmt ihnen immer mehr Platz weg. Manchmal wächst der Tumor auch zwischen den gesunden Zellen hindurch und zerstört sie. Erst dann nennt man den Tumor „bösartig“ und die Krankheit „Krebs“. Es gibt über hundert verschiedene Krebsarten. Von einem bösartigen Tumor können sich auch einzelne Zellen ablösen, durch den Körper wandern und an anderen Stellen neue Klumpen bilden. Solche neuen Klumpen nennt man „Metastasen“.



Krebs?



Pst! Ich zeige Dir, wie schwierig ein Text ist. Je mehr kleine Forscher neben einem Text stehen, desto schwieriger ist er. Dieser hier ist also leicht zu verstehen.

Und warum heißt diese Krankheit nun „Krebs“? Hippokrates, ein berühmter Arzt der Antike, kam auf die Idee, die Krankheit so zu nennen. Ein Brusttumor hatte ihn in seiner Form an einen Krebs erinnert: Der Tumor war sozusagen der Körper des Tieres und einige große Adern, die den Tumor mit Blut versorgten, sahen aus wie seine Beine.

Kinder sind von Krebs zum Glück nur sehr selten betroffen. Wenn Kinder Krebs bekommen, dann erkranken sie vor allem an Leukämie, das ist Blutkrebs, oder an einem Gehirntumor. Die Heilungschancen für Kinder sind ziemlich gut: Von zehn kranken Kindern werden acht wieder ganz gesund. Ganz wichtig ist es für Dich zu wissen, dass Krebs keine ansteckende Krankheit ist.

Damit noch mehr krebskranken Menschen geholfen werden kann, gibt es in Heidelberg das Deutsche Krebsforschungszentrum, kurz DKFZ genannt. Dort arbeiten viele Forscher daran, neue und bessere Behandlungsmöglichkeiten gegen Krebs zu entwickeln. Aber nicht nur das: Die Forscher wollen auch herausfinden, wie Krebs entsteht. Denn wenn sie das wissen, können sie vielleicht verhindern, dass Menschen überhaupt an Krebs erkranken.

// SABINE BRÜTTING



Hast Du Fragen zu Krebs?
Unser Krebsinformationsdienst *KID* ist für Dich da.



Ruf an unter
0 800 420 30 40

Am Telefon erreichst Du uns
täglich von 8.00 bis 20.00 Uhr,
kostenlos innerhalb Deutschlands.

Oder per E-Mail:
krebsinformationsdienst@dkfz.de



dkfz.

Ein Rundgang durch das DKFZ

Herzlich willkommen im DKFZ! Komm mit, wir machen einen kleinen Rundgang und schauen uns ein bisschen um.



Professor Otmar D. Wiestler (rechts) und **Professor Josef Puchta** leiten das Deutsche Krebsforschungszentrum. Sie entscheiden, welche Themen in der Krebsforschung besonders wichtig sind, wofür jedes Jahr 200 Millionen Euro verwendet werden und sie sind verantwortlich für ungefähr 3.000 Mitarbeiter. Nicht alle sind Wissenschaftler, zum Beispiel Michael Pleier nicht.



Michael Pleier fährt den Dienstwagen von Herrn Wiestler, denn Herr Wiestler hat auch auf Reisen viel zu tun: Er telefoniert, beantwortet E-Mails oder liest und unterschreibt Dokumente. Währenddessen fährt ihn Herr Pleier zu seinem nächsten Termin. Im Jahr 2012 hat er ungefähr 60.000 Kilometer zurückgelegt. Ganz anders ist der Arbeitsplatz von Erich Rastert, denn er muss immer vor Ort sein.



Erich Rastert ist Pförtner im DKFZ. Er beantwortet am Tag bis zu 100 Telefonanrufe. Jeden Morgen laufen viele Mitarbeiter des DKFZ an ihm vorbei. Eine der Ersten ist immer Margit Schmidt.



Margit Schmidt arbeitet schon seit vielen Jahren im DKFZ. Jeden Tag macht sie ungefähr 60 Räume sauber. Ganz schön anstrengend! Da kommt ihr Karin Mössenböck entgegen. Guten Morgen, Karin!



Karin Mössenböck arbeitet im Labor von Professor Stephan Herzig. Sie macht gerade ihre Doktorarbeit. Oh nein, ihr ist eine wichtige Chemikalie ausgegangen! Da kann ihr sicher eine Kollegin helfen.



In der Warenannahme arbeitet **Jörg Bernhard**. Er bekommt am Tag bis zu 350 Pakete. Zum Glück muss er die nicht alle selber auspacken. Heute ist auch ein Päckchen für Professor Petra Boukamp dabei.



Katharina Sowodniok kennt sich super aus mit Chemikalien, denn sie ist chemisch-technische Assistentin. Sie bestellt die Chemikalie für Karin. Das Päckchen kann Karin dann später in der Warenannahme abholen.



Professor Petra Boukamp untersucht die Ursachen von Hautkrebs. Sie schreibt gerade an einem neuen Fachartikel. Wenn er fertig ist, wird er in einer Zeitschrift abgedruckt. Diese kann man dann zum Beispiel in der DKFZ-Bibliothek lesen.



In der DKFZ-Bibliothek arbeitet **Annika Diederichs**. Zu ihr kommen viele Mitarbeiter, die sich über Krebs informieren wollen. Natürlich sind auch hier die meisten Bücher und Zeitschriften mittlerweile am Computer verfügbar, aber es stehen auch noch mehr als 50.000 Stück in den Regalen. Auch Nicole Nethövel ist gekommen, um sich bestellte Bücher abzuholen.



Nicole Nethövel macht gerade eine Ausbildung in der Personalabteilung. Puhh, ganz schön anstrengend, das viele Lesen ... Mach besser mal eine Pause, Nicole! Aber natürlich ohne Zigaretten. Dass Nicole nicht raucht, freut auch Dr. Martina Pötschke-Langer.



Dr. Martina Pötschke-Langer weiß, dass Rauchen gefährlich ist und zu Krebs führen kann. Deshalb kümmert sie sich darum, dass auch in Restaurants oder Kneipen nicht mehr geraucht wird. Außerdem hilft sie Menschen, mit dem Rauchen aufzuhören. Je mehr ihr das gelingt, desto weniger hat Dr. Matthias Röthke zu tun.



Dr. Matthias Röthke ist Arzt und untersucht täglich Krebspatienten, die zum Beispiel Lungenkrebs haben. Nur wenige Mitarbeiter haben Kontakt mit Patienten. Das DKFZ ist nämlich kein Krankenhaus, sondern ein Forschungszentrum mit vielen Laboren. Für die Behandlung der Krebspatienten hat das DKFZ zusammen mit der Heidelberger Uniklinik das Nationale Centrum für Tumorerkrankungen (NCT) gegründet.



Hier arbeitet **Professor Cornelia Ulrich** (in der Mitte). Sie findet Sport gut. Cornelia Ulrich ermuntert Krebspatienten dazu, auch während ihrer Therapie Sport zu treiben. Denn sie hat herausgefunden, dass Sport den Patienten gut tut. Aber auch gesunde Ernährung ist wichtig. Das gilt auch für die Mitarbeiter des DKFZ.



In der DKFZ-Kantine arbeitet **Ilse Hantke**. Sie und ihre Kollegen teilen jeden Tag ungefähr 250 Mittagessen aus. Rohes Rindfleisch steht hier aber nicht auf dem Speiseplan, denn Professor Harald zur Hausen vermutet, dass in rohem Rindfleisch Viren enthalten sind, die Darmkrebs auslösen können.



Professor Harald zur Hausen hat bereits vor einigen Jahren herausgefunden, dass Gebärmutterhalskrebs durch Viren entsteht. Dafür hat er 2008 den Nobelpreis für Medizin bekommen. Da war ganz schön was los im DKFZ! Vielleicht wirst Du ja auch mal Krebsforscher und Nobelpreisträger. Was ein Krebsforscher den ganzen Tag lang so macht, erfährst Du auf der nächsten Seite.



Julia

und die bunten Zellen

Das ist Julia. Sie hat Biologie studiert und macht gerade ihre Doktorarbeit im DKFZ.

Ihr Chef ist Professor Alwin Krämer. Er und seine Mitarbeiter erforschen die Ursachen von Leukämie, das ist Blutkrebs. Wir haben Julia einen Tag lang begleitet.



9.00 Uhr Julia kommt jeden Tag mit dem Fahrrad zur Arbeit. Da ist sie ja schon. Hallo Julia! Brr, schnell rein, es ist schließlich kalt draußen.



9.05 Uhr Jetzt erst mal einen warmen Kaffee! Das tut gut! Danach kann es losgehen ...



Hallo Anja! Ich färbe heute Zellen und später schaue ich sie mir unter dem Mikroskop an.

Morgen Julia! Was hast Du heute vor?

9.10 Uhr



9.15 Uhr Julia möchte herausfinden, warum sich kranke Zellen wie zum Beispiel Krebszellen häufiger teilen als gesunde. Deshalb geht sie jeden Morgen zuerst zum Wärmeschrank. Darin lagern spezielle Flaschen und Schalen, in denen sie menschliche Zellen züchtet.



9.20 Uhr Die Zellen schaut sie sich unter dem Mikroskop an.



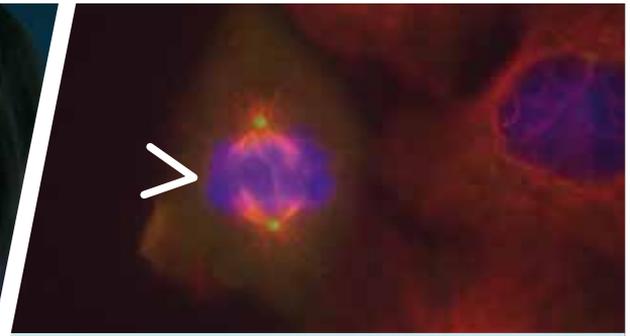
9.45 Uhr Weil Julia Zellen anfärben möchte, hat sie schon vor einigen Tagen kleine Plastikplättchen in die Schalen gegeben. Dort sind die Zellen festgewachsen.



10.00 Uhr Einige der Plättchen nimmt sie heraus. Die restlichen Zellen sollen weiterwachsen. Damit sie nicht durch Keime in der Luft verunreinigt werden, arbeitet Julia dabei an einer sterilen Laborbank.

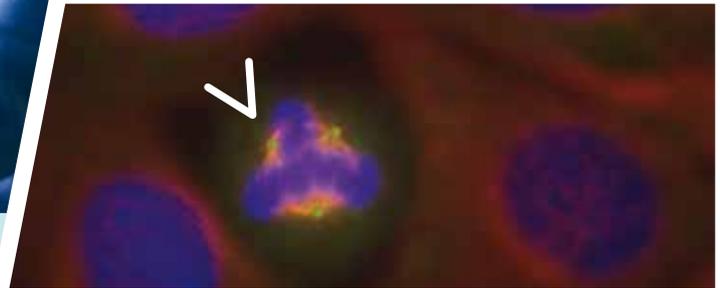


10.30 Uhr Damit Julia kranke von gesunden Zellen unterscheiden kann, färbt sie beide Sorten an. Dafür sind viele Handgriffe nötig. Wenn sie mal warten muss, arbeitet sie am Computer – und mittagsessen geht sie natürlich auch.



Durch die Färbung kann Julia erkennen, welche Zellen sich teilen (Pfeil) und welche nicht. Das hier sind gesunde Zellen. Julia interessiert sich vor allem für das grün gefärbte Eiweiß auf dem Bild.

15.00 Uhr Jetzt schaut sich Julia die Zellen am Mikroskop genauer an. Das Erbgut ist nun blau gefärbt, die Zellumrisse schimmern dunkelrot. Die leuchtend roten Fasern ziehen das Erbgut auseinander, während sich die Zelle teilt.



Und so sieht eine kranke Zelle aus, die sich teilt (Pfeil). Sie hat drei statt zwei grüne Punkte, also mehr von dem grünen Eiweiß als die gesunde Zelle (ganz oben). Das bestätigt auch eine Auswertung am Computer. Das Eiweiß scheint also wichtig zu sein.

Das sind tolle Ergebnisse!



17.00 Uhr Julia zeigt die Ergebnisse ihrem Chef, Alwin Krämer. Zusammen wollen sie jetzt herausfinden, welche Rolle das Eiweiß bei Krankheiten wie Leukämie spielt.



18.00 Uhr Auch ihren Kollegen möchte Julia möglichst bald ihre spannenden Ergebnisse zeigen, deshalb stellt sie ihre Daten für einen Vortrag zusammen.



19.30 Uhr So langsam wird auch die engagierteste Krebsforscherin müde. Schließlich ist morgen auch noch ein Tag. Tschüss Julia! Viel Erfolg weiterhin bei deiner Doktorarbeit. Und danke, dass wir dich begleiten durften!

// ANNE KATHRIN STEEB

Julia ist nur eine von über 1100 Forschern im Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ). Viele davon kommen aus anderen Ländern. Ein paar möchten wir Euch hier vorstellen.

Hier forscht

„Ich wollte schon als junger Student Krebsforscher werden. Nach Heidelberg bin ich gekommen, weil ich an Hirntumoren bei Kindern forschen wollte. Ich habe schon von Kanada aus viel mit dem DKFZ zusammengearbeitet.“



Paul Northcott
aus Kanada

„Das Faszinierendste an meiner Arbeit ist es, zusammen mit ganz unterschiedlichen Menschen neue Ideen zu entwickeln. Man hilft dabei mit, die Probleme der Menschheit zu lösen – ein bisschen wie ein Superheld.“



Bladimiro Rincon Orozco
aus Kolumbien

Theresa Amoako
aus Ghana



„Krebs hat mich schon immer interessiert; aber erst, als in meiner Familie jemand erkrankt ist, wollte ich selbst Krebsforscherin werden. Und ich glaube es gibt dafür keinen besseren Ort als Heidelberg.“



die ganze welt

„Forscher zu sein ist spannend – man darf kreativ sein und braucht Fantasie, um neue Dinge zu entdecken. Ich wollte vor allem mehr über Krebs lernen, deswegen bin ich nach Heidelberg gekommen.“

„Ich mag Deutschland – hier ist es nicht so voll überall. In der Straßenbahn kann ich mich sogar noch bewegen! ;-) Und als Studentin kann ich hier ganz viele verschiedene Labors und Forschungsthemen kennenlernen.“



Hanna Jacobsson
aus Schweden



Hiromi Shiratori
aus Japan

„Als Forscher entdeckst du Dinge, die wahrscheinlich noch kein Mensch vor dir entdeckt hat – und dann versuchst du, diese Entdeckung gemeinsam mit anderen zu verstehen. Das ist wie Puzzle zu lösen mit Leuten, die auch gerne puzzeln.“



Adam Rose
aus Australien



Wer im Labor arbeitet, braucht eine ruhige Hand und Konzentration.

Let's GO, LABBIES!

Ludwig greift in die Pappbox und zieht zwei blaue Gummihandschuhe heraus. Er stülpt sie sich über die Hände. Sie sitzen eng – wie eine zweite Haut. Jetzt noch ein weißer Baumwollkittel und die Arbeitsmontur ist komplett. Ludwig kann es kaum noch abwarten, endlich loszulegen. Genauso wie Gesina, die beiden Michaels, Anne, Stefan und David. Sie alle teilen eine große Leidenschaft: das Forschen und Experimentieren. Deshalb besuchen sie an diesem Wochenende im Heidelberger Life-Science Lab am Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) einen von mehreren Laborkursen, um ihren Laborführerschein zu machen. Untereinander nennen sie sich kurz „Labbies“. Doch vor Kursbeginn gibt es noch ein paar Sicherheitsregeln zu beachten. „Essen, Trinken, Schminken und auch Bonbons lutschen sind im Labor nicht erlaubt“, sagt Dr. Rüdiger Arnold, der den Kurs leitet. Alle nicken. Endlich kann es losgehen.

Lange Arbeitstische teilen den Raum. Flaschen, Geräte und Plastikbehälter stehen an jedem Arbeitsplatz bereit. Gesina hält eine Pipette in der Hand. Damit kann sie ähnlich wie mit einer Spritze eine bestimmte Menge an Flüssigkeit aufziehen. Eine ruhige Hand ist gefordert, denn die 15-Jährige „gießt ein Gel“.

Sie pipettiert eine durchsichtige Lösung in einen dünnen Spalt zwischen zwei Glasplatten. Nach ein paar Minuten ist das Gel nicht mehr flüssig, sondern fest. „Es fühlt sich jetzt so an wie Wackelpudding“, beschreibt Gesina. Aber noch wird das Gel nicht gebraucht. „Wir benötigen es erst später“, sagt Rüdiger Arnold, „wenn wir etwas Unsichtbares sichtbar machen: die Eiweißmoleküle aus Bakterien.“ Eiweiße sind neben Zucker und Fett die Grundbausteine von Bakterien. Sie sind viel zu klein, um sie mit bloßem Auge sehen zu können. Deshalb braucht man für die Arbeit im Labor eine Menge Vorstellungskraft. Aber es gibt auch viele Tricks, wie man etwas Unsichtbares wie die Eiweiße sichtbar machen kann – dazu gehört auch das Gel, das Gesina gegossen hat.

Ludwig schwenkt gerade einen Glaskolben mit einer trüben Flüssigkeit. Unzählbar viele Bakterien schwimmen darin herum.



Schon vor einigen Stunden hatten Ludwig und die anderen Labbies eine spezielle Substanz in das Glas gegeben. Diese hatte die Bakterien dazu gebracht, ein bestimmtes Eiweiß, dessen Bauplan in ihrem Erbgut hinterlegt ist, mehrere tausend Mal zu vervielfältigen – ähnlich einer Kopiermaschine. Jetzt wollen die Schüler die Eiweißmoleküle aus den Bakterien herausholen und für unser Auge sichtbar machen. Dafür sind mehrere kleine Schritte notwendig: Verschiedene Flüssigkeiten werden in kleine Plastikgefäße hinein pipettiert und gemischt. Schließlich gibt Ludwig die Mischung auf das Gel, das Gesina heute Morgen gegossen hat. Dann wird es in einem speziellen Gerät, einer Elektrophoresekammer, unter Strom gesetzt. Das elektrische Feld sorgt dafür, dass die Eiweiße durch das Gel wandern. Dabei trennen sie sich auf – je kleiner sie sind, desto weiter wandern sie. Anschließend schwenkt Gesina das Gel in einer blauen Farbstofflösung.

Die aufgetrennten Eiweiße färben sich dabei blau. Während Gesina wartet, bis sie die angefärbten Eiweiße sehen kann, erzählt sie, dass sie sich schon die ganze Woche auf das Life-Science Lab gefreut hat. „Das macht hier richtig Spaß! Alle sind nett und freundlich, und ich fühle mich so richtig angenommen.“ Als auf dem durchsichtigen Gel endlich viele dünne blaue Striche und ein besonders dicker Balken zu sehen sind, wissen Gesina und die anderen jungen Forscher, dass das Experiment funktioniert hat: Die Bakterien haben tatsächlich das gewünschte Eiweiß in großer Menge hergestellt. „Wissenschaft ist total spannend“, findet Gesina, „man kann Bakterien zum Arbeiten bringen und unsichtbare Eiweiße sichtbar machen.“ Die 15-Jährige möchte später auch gerne Wissenschaftlerin werden.

// NADINE QUERFURTH



Möchtest Du mitmachen? Dann bewirb Dich!

Wenn Du Dich für Naturwissenschaften, aber auch für Kunst oder Philosophie interessierst und den Dingen auf den Grund gehen willst, bist Du im Life-Science Lab am DKFZ genau richtig: Hier kannst Du nicht nur den Laborführerschein machen, sondern an eigenen spannenden Projekten forschen und Deine Ideen umsetzen. Erfahrene Wissenschaftler stehen Dir dabei mit Rat und Tat zur Seite.

Teilnehmen kann jeder ab der 8. Klasse. Weder Noten, Zeugnisse noch Lebensläufe will die Jury sehen – Du bewirbst Dich mit einem Vortrag über ein Thema Deiner Wahl. Ludwig zum Beispiel hat der Jury etwas über alte Sprachen in der heutigen Zeit erzählt, bei Anna ging es um Hühner und Gesina hatte sich die Relativitätstheorie ausgewählt. Entscheidend ist dann das persönliche Gespräch. „Was wir uns von den Teilnehmern wünschen, sind Initiative und Verantwortung für sich und andere“, sagt Dr. Katrin Platzer, die Leiterin des Life-Science Lab am DKFZ. „Und dass man bereit ist, auch ein bisschen Freizeit zu opfern.“

www.life-science-lab.org

Wer Labbie ist, kann alle Angebote des Life-Science Lab am DKFZ bis zum Abitur nutzen und an Ferienakademien im In- und Ausland oder an verschiedenen Wochenendkursen teilnehmen und freitags Vorlesungen zu verschiedenen Themen hören. **Mach mit! Wir fördern Dich und Dein Talent!**



Schmucke Sonnensensoren

Mariam sitzt vor einem großen grünen Legostein, der ungefähr so groß ist wie ein Schuhkarton. „Das ist unser ganzer Stolz“, sagt sie und lacht. Der Legostein ist der Hauptpreis des iGem-Wettbewerbs, eines Tüftelwettbewerbs für Schüler, der jedes Jahr in der Stadt Boston in Amerika stattfindet. Mariam hat gemeinsam mit vier Freunden für das Heidelberger Life-Science Lab am DKFZ daran teilgenommen – und gewonnen! Der Wettbewerb ist eine Art Olympiade der Bio-Ingenieure. Die Teilnehmer können verschiedene Bausteine von Bakterien neu zusammensetzen – wie mit einem Lego-Baukasten – und sie so dazu bringen, bestimmte Aufgaben zu erledigen. Die Heidelberger Schüler wollten etwas Praktisches erfinden. „Wir haben die Bakterien so verändert, dass sie unsichtbare UV-Strahlung erkennen können und uns das durch eine blaue Färbung anzeigen“, sagt der 16-jährige Stefan. Zu viel UV-Strahlung ist für Menschen gefährlich, sie kann sogar zu Hautkrebs führen.

Beim Abschlussvortrag vor Publikum wollten die Schüler nicht nur ihre Idee vorstellen, sondern gleich ein fertiges Produkt für den Alltag präsentieren. Mariam trägt es um den Hals: ein dünnes Lederband mit pinkfarbenen, gelben und roten Perlen. „Ein ganz normales Schmuckstück eben“, sagt sie, „das Besondere ist der Anhänger aus Glas.“ Darin befinden sich die Bakterien als „Strahlensensoren“. „Wenn der Anhänger blau wird, schnell raus aus der Sonne“, erklärt Mariam das Prinzip. Als das Team aus Heidelberg beim Publikums-vortrag auch noch Sonnenbrillen trug und ihre Schmuckstücke in einer Modenschau präsentierte, war den Schülern die Begeisterung aller Zuhörer sicher. „Dadurch sind wir bestimmt aufgefallen“, erinnert sich Mariam. Nicht nur der grüne Legostein als Hauptpreis, sondern auch noch fünf weitere Auszeichnungen gingen nach Heidelberg – unter anderem für die beste Darbietung.

// NADINE QUERFURTH

Mr. Bien

Bei den Honigbienen entscheidet das Futter darüber, ob aus einer Larve eine Arbeiterin oder eine Königin wird. Wie das funktioniert? Das interessiert nicht nur Bienenzüchter, sondern auch Professor Frank Lyko vom Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ).

Um den Bienenstock auf der Wiese neben dem DKFZ herrscht viel Verkehr: Tausende von Arbeitsbienen verlassen ihr Nest und schwirren aus, um Pollen und Nektar zu sammeln. Im Gegensatz zu diesen kleinen Arbeitsbienen verlässt die große Bienenkönigin ihren Stock nur selten. Ihre Hauptaufgabe ist es, Eier zu legen und für Nachwuchs zu sorgen. Arbeiterinnen können das nicht, denn sie sind unfruchtbar.

„Ich wollte wissen, warum Arbeitsbiene und Königin so unterschiedlich aussehen und sich ganz anders verhalten, auch wenn sie genau das gleiche Erbgut haben“, sagt Frank Lyko. „Dann sind sie ja sozusagen Zwillinge.“ Auch Zwillinge haben das gleiche Erbgut, jedenfalls eineiige Zwillinge. „Deshalb sehen sie ziemlich ähnlich aus und ähneln einander oft auch im Verhalten.“



Wie steht es um die Honigproduktion? Frank Lyko (rechts) und ein Kollege begutachten den Bienenstock.

Oben: Erkennst Du die Königin?

Rechts: Frank Lyko, der Mr. Bien des DKFZ, in seinem Labor.



Aber nicht nur das Erbgut bestimmt, wie sich ein Mensch – oder eine Honigbiene – entwickelt. Auch Umwelteinflüsse spielen eine große Rolle. Die Honigbiene ist dafür ein gutes Beispiel: Auch bei gleicher Erbinformation unterscheiden sich Königin und Arbeiterin in Größe, Fruchtbarkeit und Verhalten. Wie es dazu kommt, ist mittlerweile bekannt: „Es hängt vom Futter ab“, erklärt Frank Lyko. „Bekommt eine Larve Gelée Royale, das Drüsensekret der Ammenbiene, wächst eine Bienenkönigin heran. Erhält die Larve jedoch Pollen und Honig, entwickelt sie sich zu einer Arbeiterin.“

Doch was genau ist im Futter, das die Entwicklung der Bienenlarve derart beeinflussen kann? Pollen und Honig führen dazu, dass bei der Bienenlarve bestimmte Abschnitte im Erbgut blockiert bleiben und deshalb nicht abgelesen werden können. Das führt dazu, dass manche Zellbausteine nicht gebildet werden können. „Wir haben über 500 solche blockierten Gene bei Arbeitsbienen entdeckt“, erzählt Frank Lyko. „Die gleichen Gene waren bei einer mit Gelée Royale gefütterten Larve nicht blockiert und somit lesbar – und daraus wurde dann eine Bienenkönigin.“

Nun ist Frank Lyko aber Krebsforscher und kein Imker. Wie passen also sein Beruf und sein Forschungsprojekt zusammen? Genauso wie bei den Bienen spielen blockierte Gene auch bei Krebs eine entscheidende Rolle.

Krebs entsteht, wenn sich Zellen unkontrolliert teilen. Dieses unkontrollierte Teilen wird normalerweise durch bestimmte Schutzgene verhindert. Sie sorgen dafür, dass kaputte Zellen repariert werden. Falls das nicht möglich ist, muss die kaputte Zelle absterben, damit sie keinen Schaden im Körper anrichtet. Werden die Schutzgene aber blockiert, sind sie nicht mehr lesbar und der Schutz fehlt. Das kann zu Krebs führen. Warum und wie die Schutzgene in Krebszellen blockiert werden, das will Frank Lyko herausfinden. Er sucht außerdem nach Medikamenten, die eine solche Blockade wieder aufheben können. „Denn wenn uns das gelingt“, erklärt er, „können die Schutzgene wieder ihre Arbeit erledigen und den Körper vor Krebs schützen.“

// LAURA BROCKSCHMIDT





VORMITTAGS ARZT - NACHMITTAGS FORSCHER

Professor Stefan Pfister ist Arzt und kümmert sich um krebskranke Kinder. Doch nicht immer können er und seine Kollegen helfen. Manchmal wächst der Krebs trotz aller Behandlungen weiter. Weil Stefan Pfister das nicht hinnehmen will, ist er nicht nur Arzt, sondern auch Forscher geworden: Am Nachmittag tauscht er seinen Arztkittel gegen einen Labormantel und sucht nach neuen Möglichkeiten, wie er Krebszellen unschädlich machen kann.

Wenn Stefan Pfister durch die Gänge der Kinderklinik in Heidelberg läuft, kann man kaum mit ihm Schritt halten. Er hat es eilig, zu seinen Patienten zu kommen. Der 38-jährige Arzt ist Spezialist für Krebskrankheiten bei Kindern. Heute hat er Dienst in der Ambulanz. Dort untersucht er Kinder, in deren Körper etwas wächst, was dort nicht hingehört.

Sein erster Patient heute ist Felix*. „Felix ist fünf Jahre alt und hat Leukämie“, sagt Stefan Pfister. „Das ist die häufigste Krebsart bei Kindern.“ Leukämie heißt auf Griechisch „weißes Blut“. Dabei fangen die weißen Blutkörperchen, die Leukozyten, auf einmal an, sich viel zu schnell zu vermehren. Diese Zellen bekämpfen normalerweise Bakterien und andere Krankheitserreger. Das Schlimme daran ist: Obwohl die Leukozyten jetzt so viele sind, können sie nicht mehr richtig arbeiten. So kann schon ein einfacher Infekt lebensgefährlich sein. „Wir behandeln Felix deswegen mit einer Chemotherapie. Sie bekämpft die Krebszellen in seinem Blut.“ Doch die Medikamente schädigen auch die gesunden Blutzellen. Stefan Pfister muss Felix deshalb heute Blut abnehmen und seine Blutwerte überprüfen. Wenig später liegt das Ergebnis vor. „Felix hat Glück“, freut sich Stefan Pfister, „er hat genügend gesunde Zellen in seinem Blut.“ Felix muss daher nicht in der Klinik bleiben, sondern darf mit seiner Mutter wieder nach Hause gehen.

* Name von der Redaktion geändert

Das Krankenhaus, in dem Stefan Pfister arbeitet, ist ganz bunt – sogar manche Türen sind mit Stickern beklebt. Kein Wunder: Es ist ein Krankenhaus nur für Kinder.



Im Zimmer nebenan wartet schon der nächste Patient. „Alexander* ist 10 Jahre alt und in seinem Kopf wächst ein Tumor“, sagt Stefan Pfister. „Wird der Tumor zu groß, steigt der Druck im Kopf und lebenswichtige Nerven könnten gequetscht werden.“ Um das zu verhindern, haben Kollegen von Stefan Pfister, die Neurochirurgen, Alexander vor einiger Zeit einen Teil des Tumors entfernt – in einer komplizierten Operation. Heute möchte Stefan Pfister mithilfe eines Magnetresonanztomografen, kurz MRT genannt, Aufnahmen von Alexanders Kopf machen lassen. „Auf diesen MRT-Bildern kann ich erkennen, ob der Tumor erneut gewachsen ist.“ Die Untersuchung tut zwar nicht weh, aber Alexander muss dafür etwa eine halbe Stunde in einer engen Röhre liegen und ganz still halten. Weil er davor Angst hat, bekommt er vorher ein Betäubungsmittel und schläft ein.

Viele weitere Kinder kommen gemeinsam mit ihren Familien an diesem Tag in die Ambulanz. Fast ohne Pause nimmt Stefan Pfister Blut ab, hört sich mit einem Stethoskop Atem- und Herzgeräusche an, beantwortet geduldig Fragen der Kinder und der Eltern. In der Mittagspause holt er seine eigene sechsjährige Tochter Sarah von der Schule ab und bringt sie in den Hort. Danach widmet er sich wieder seinen Patienten.

„Wir können vielen Kindern mit einer Operation, mit der Chemotherapie oder einer Bestrahlung das Leben retten“, sagt Stefan Pfister. „Aber manchmal wächst der Krebs trotzdem weiter.“ Das will der Arzt nicht einfach hinnehmen. Daher geht er an manchen Tagen nicht nur in die Klinik, sondern auch in das nahe gelegene Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ). Dort untersucht er im Labor Krebszellen, denn er möchte einen Weg finden, sie unschädlich zu machen. Heute muss er allerdings noch ein bisschen länger in der Klinik bleiben. Alexander hat seine MRT-Untersuchung zwar bereits hinter sich gebracht, aber er schläft noch. Und solange die Betäubung wirkt, muss ein Arzt in seiner Nähe sein. Als Alexander aufwacht, fragt ihn Stefan Pfister, ob es ihm gut geht. „Ein bisschen müde, aber sonst ok“, antwortet Alexander. Stefan Pfister ist beruhigt und macht sich auf den Weg ins Labor.

* Name von der Redaktion geändert

Stefan Pfister macht sich von der Kinderklinik auf in Richtung DKFZ. Meistens nimmt er das Fahrrad – auch wenn es wie heute regnet.



BESPRECHUNG
MIT FORSCHERN
AUS DER
GANZEN WELT



Als Stefan Pfister auf sein Fahrrad steigt, um ins DKFZ zu fahren, ist es draußen schon dunkel. Wer sich die Arbeit eines Forschers so vorstellt, dass er in einem weißen Kittel an einem Mikroskop sitzt oder mit Reagenzgläsern hantiert, hat zwar im Grunde genommen Recht. An diesem Abend aber beschränken sich Stefan Pfisters Forscher-Werkzeuge auf einen Computer und ein Telefon, denn: Heute steht eine Telefonkonferenz auf dem Programm. Er und seine Labor-Kollegen wollen gemeinsam mit Wissenschaftlern in anderen Ländern ihre neuesten Forschungsergebnisse diskutieren. So können sie voneinander lernen und kommen schneller mit ihren Forschungen voran. Natürlich findet so eine weltweite Telefonkonferenz auf Englisch statt.

Stefan Pfister und seine Abteilung am DKFZ interessieren sich für das Erbgut von Krebszellen. „Das Erbgut enthält alle Informationen über die Aufgaben einer Zelle – wie sie aussehen und wann sie was machen soll“, erklärt der Wissenschaftler. Das Erbgut befindet sich im Kern von fast jeder Körperzelle. Man kann es sich wie ein Buch vorstellen, das aber nur mit vier verschiedenen Buchstaben geschrieben ist. „Krebszellen haben auch so ein Buch – bei ihnen hat es aber immer irgendwelche Schreibfehler“, erklärt Stefan Pfister. „Mit speziellen Geräten, den Sequenzierern, können wir in diesen Büchern lesen und einzelne Abschnitte – die so genannten Gene – untersuchen.“

Im DKFZ stehen zehn Sequenzierer in einem eigenen Raum. „Wir untersuchen damit nicht nur Krebszellen, sondern auch gesunde Zellen. So können wir anschließend am Computer vergleichen, wo sich die Krebszelle von einer gesunden Zelle unterscheidet – wo also die Rechtschreibfehler im Text sind. Denn wenn wir verstehen, welche Abschnitte verändert sind, können wir vielleicht neue und bessere Medikamente gegen den Krebs entwickeln.“

SPUREN
IM
NERVEN-
WASSER

Zurzeit untersuchen Stefan Pfister und seine Kollegen unter anderem das so genannte Nervenwasser. „Das ist eine Flüssigkeit, die sich im Gehirn, aber auch in einem Kanal in der Wirbelsäule befindet“, erklärt Stefan Pfister. „Wenn jemand im Gehirn einen Tumor hat, dann schwimmen einzelne Krebszellen meist auch im Nervenwasser – sogar dann, wenn der Tumor sehr klein ist.“ Weil sich die Flüssigkeit mit einer Nadel und einer Spritze am Rücken entnehmen lässt, können die Forscher darin nun nach den Spuren solcher Krebszellen suchen, genauer gesagt nach deren Erbgutfehlern. Denn wenn sie solche Fehler im Nervenwasser finden, dann wissen sie, dass der Patient einen Gehirntumor hat. In Zukunft kann man mit dieser Methode vielleicht überprüfen, ob der Tumor während einer Behandlung wirklich ganz verschwindet. Sollten die Ärzte noch Krebszellen im Nervenwasser finden, würden sie den Patienten zum Beispiel länger oder intensiver behandeln. „Ob das funktioniert, wollen wir jetzt herausfinden“, sagt Stefan Pfister.

Manchen Kindern nützt die Forschung von Stefan Pfister schon heute: Eine besonders bösartige Form von Gehirntumoren konnte beispielsweise in verschiedene Risikogruppen eingeteilt werden. Dadurch können manche Patienten nun auch mit einer weniger intensiven Therapie geheilt werden, weil man weiß, dass ihre Tumoren besonders gut auf die Therapie ansprechen. Für diese Entdeckung hat Stefan Pfister schon viele Preise bekommen, aber die sind ihm gar nicht so wichtig. Viel wichtiger ist ihm der Nutzen, den seine kleinen Patienten davon haben. Er sagt: „Ich freue mich jedes Mal wie ein Schneekönig, wenn wir etwas entdecken, das ihnen hilft.“



// DOROTHEE SCHULTE

Chaos im Knochenmark

Die munteren Gesellen, die wir hier sehen, sind unsere Stammzellen. Pausenlos sind sie in unserem Knochenmark am werkeln. Am Fließband produzieren sie Vorläuferzellen, die sich zu verschiedenen Blutzellen entwickeln.

Teilen, teilen...

...und immer schön beeilen, hihi!

Bloß nicht bei dem Reim versippen, hehe!

Aus den Vorläuferzellen reifen unter anderem die...

roten Blutkörperchen...

die Immunzellen...

oder die Blutplättchen.

An die Arbeit!!

Hunga!!

Die reifen Zellen verlassen das Knochenmark...

...und wandern in die Blutbahn.

Hach, neue Mitarbeiter. Voller Tatendrang und Elan, na das lob' ich mir! Komm, wir machen den Jungspunden mal Platz ...

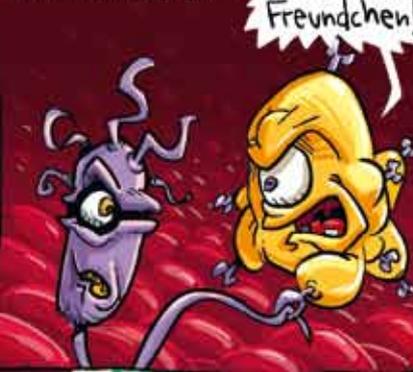
Hunga!

Die roten Blutkörperchen strömen in die Lunge:
Aaah, frische Luft!



Die Immunzellen kümmern sich um Eindringlinge:

STOPP, Freundchen!



Die Blutplättchen reparieren Verletzungen:

Schnell Leute, wir sind nicht ganz dicht!!



Währenddessen im Knochenmark:

Hui, das hast du aber total schön gemacht!

Ja, galle?! Ich liebe meinen Job!

Duffe hier!

Hmm...



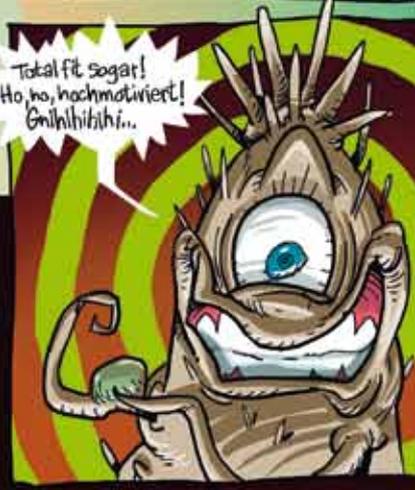
Plötzlich!



Oje, ein Kurzschluss?! Alles in Ordnung, Hehrz?!
Argl... jajaja... Hab' mich... wie besser gefühlt!



Total fit sogar!
Ho, ho, hochmotiviert!
Gniihihihi...



Ich werde meinen langweiligen Kollegen-Schluffis mal zeigen, wie man die Produktivität steigert! Hihini...



Die Stammzelle dreht voll auf:

Was du heute kannst besorgen, das verschiebe nicht auf morgen!
Blibbs, Blobbs, Blubbs,...



Im Knochenmark stapeln sich die Zellen. Doch die neuen sind irgendwie...



RATSCH





Auch draußen in der Blutbahn sind die "Neuen" keine große Hilfe. Genau gesagt sind sie überhaupt keine Hilfe und nur im Weg.

Ha! ha! fang mich doch!

Es scheint momentan ziemlich große Personalknappheit zu herrschen, wenn man solche Typen in die Blutbahn lässt. Wir brauchen dringend wieder fähige, erfrige Mitarbeiter!

Leukämie-Zellen sind veränderte - „mutierte“ - weiße Blutzellen. Gesunde weiße Blutzellen kümmern sich im Körper um die Abwehr von Feinden, zum Beispiel Bakterien. Die mutierten Leukämie-Zellen sind dazu nicht mehr imstande.



Bei einer Leukämie entstehen im Körper Millionen veränderter weißer Blutzellen. Das passiert, weil eine Blutstammzelle einen genetischen Fehler hat und nicht aufhören kann, sich zu teilen. Die vielen kranken Zellen nehmen den gesunden Blutzellen den Platz weg. Deswegen haben Leukämie-Patienten oft zu wenig gesunde rote und weiße Blutzellen und manchmal auch zu wenig Blutplättchen.



Ohne genügend **weiße Blutzellen** funktioniert die Immunabwehr nicht mehr so gut: Die Patienten werden leichter krank.



Wenn nicht ausreichend **rote Blutzellen** da sind, fühlen sich die Patienten schlapp und müde und sind schneller außer Atem, wenn sie sich anstrengen.



Sind zu wenig von den Reparatur-Zellen, den **Blutplättchen**, da, dann blutet man leichter - auch wenn man sich zum Beispiel nur ein bisschen anstößt.



Wer kann den armen Stammzellen helfen? Um das Chaos im Knochenmark wieder in den Griff zu kriegen, müssen Ärzte eingreifen. Es gibt verschiedene Methoden, um gegen die Leukämiezellen vorzugehen:



Fast alle Leukämie-Patienten bekommen eine **Chemotherapie**. Das heißt, sie bekommen Medikamente, die die Krebszellen abtöten.

Manche Leukämie-Patienten bekommen auch eine **Strahlentherapie**. Ganz besondere, unsichtbare Lichtstrahlen werden durch ihre Körper geschickt (ein bisschen wie beim Röntgen) und zerstören die mutierten Zellen.



Bei schweren Fällen wird das gesamte Knochenmark leer geräumt und danach mit neuen Stammzellen gefüllt (**Knochenmarkstransplantation**). Die neuen Stammzellen kriegen die Patienten von einem anderen, gesunden Menschen – oft jemand aus der eigenen Familie.

FÜR T
 ECHE
 IKFR
 EAKS

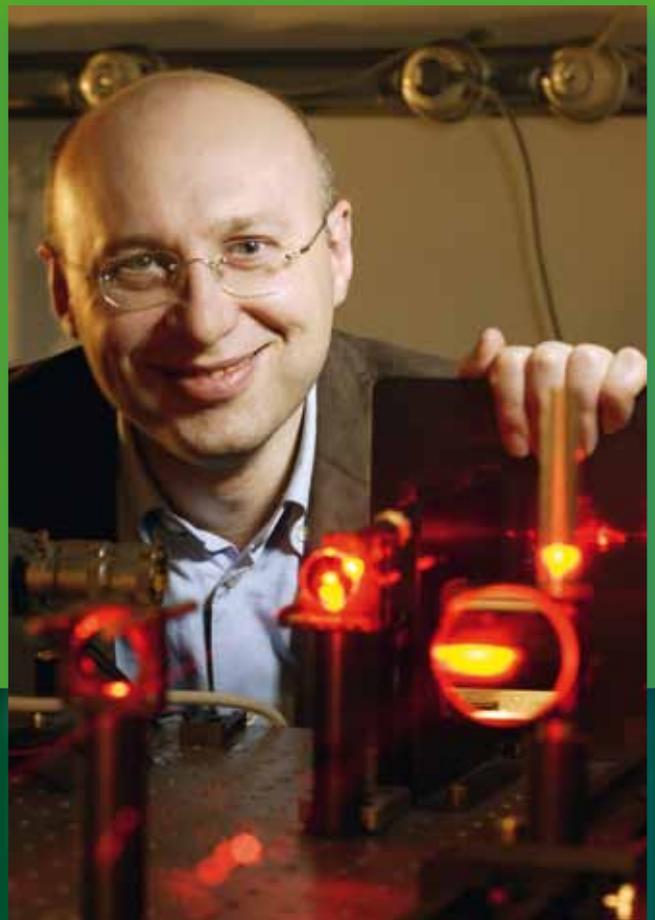
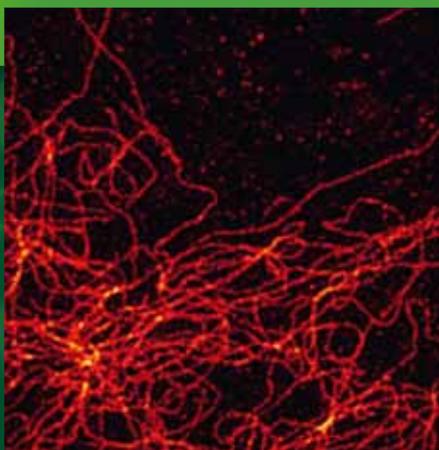
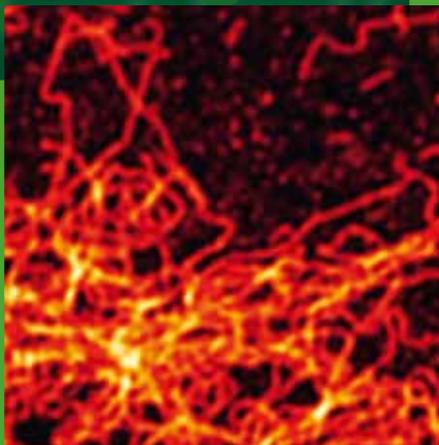


Manche sind riesig, andere winzig; manche zerstören Tumoren oder schießen Bilder von ihnen, andere planen Operationen oder entziffern den Bauplan des Lebens. Viele verschiedene Maschinen helfen den Krebsforschern, ihre oft komplizierten Aufgaben zu meistern: ein Streifzug durch den faszinierenden Forschungsmaschinenpark des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ) und seiner Partner.

HAARSCHARF

Forscher, die winzige Dinge betrachten möchten, benutzen ein Lichtmikroskop. Damit können sie Gegenstände erkennen, die 500-mal dünner sind als ein menschliches Haar. Professor Stefan Hell, Forscher am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie in Göttingen und am DKFZ, hat das Nanoskop erfunden: Damit kann man nun Dinge erkennen, die sogar 5.000-mal kleiner sind als ein Haar. Zusätzlich zu den Linsen, wie sie auch in Schulmikroskopen stecken, arbeiten Nanoskope mit Farbstoffen und Laserstrahlen. Die Laser lassen angefarbte Proben leuchten und schalten die Lichtanteile ab, die das Bild unscharf machen würden.

Die beiden Bilder zeigen das Skelett einer Zelle. Das obere Bild wurde mit einem herkömmlichen Mikroskop aufgenommen. Das untere mit dem Nanoskop, hier sieht man die einzelnen Strukturen deutlicher.





EINER DER STÄRKSTEN MAGNETEN DER WELT

Um kleinste Tumoren entdecken zu können, hat das DKFZ einen besonders starken Kernspintomografen: den 7-Tesla-MRT. Tesla ist eine Einheit für die Stärke des Magneten. Man braucht starke Magneten, um mit dem MRT Bilder vom Inneren des Körpers machen zu können. Normale Kernspintomografen besitzen nur 1,5 oder höchstens 3 Tesla. Weil der DKFZ-Magnet so stark ist, mussten die Heidelberger Krebsforscher extra für ihn ein eigenes Gebäude errichten. Sonst würden sämtliche Handys in seiner Nähe sofort kaputt gehen. Das wäre vielleicht noch nicht so schlimm, aber auch alle Herzschrittmacher würden nicht mehr funktionieren – und das wäre lebensgefährlich. Die Wände um den Magneten sind aus 30 cm dickem Stahl und schirmen seine gewaltige Anziehungskraft nach außen ab.



So sieht es im Inneren des 7-Tesla-Gebäudes aus: Auf die Liege werden die Patienten gelegt, von denen eine Kernspinaufnahme gemacht werden soll. Das dauert etwa 30 Minuten – in dieser Zeit müssen die Patienten ganz ruhig liegen.



DIE STRAHLENKANONE

Das weltweit größte medizinische Gerät hat die Fläche eines Fußballfelds, verbraucht etwa so viel Strom wie eine kleine Stadt und steht in Heidelberg: Das HIT ist das „Heidelberger Ionenstrahl-Therapiezentrum“ und es gehört zum Universitätsklinikum. Am HIT bekämpfen Ärzte den Krebs mit einer Art Strahlenkanone. In einem riesigen unterirdischen Teilchenbeschleuniger werden geladene Teilchen (Ionen) auf beinahe Lichtgeschwindigkeit beschleunigt – sie flitzen dann mit mehr als 200.000 Kilometern pro Sekunde um die Kurve. Mithilfe der 670 Tonnen schweren sogenannten Gantry (links) können die Ärzte den Teilchenstrahl ganz gezielt auf ein Krebsgeschwür im Patienten lenken. Die schnellen Teilchen haben dann eine enorme Zerstörungskraft im Tumor, schonen aber das gesunde Gewebe um den Krebs herum.

Bild rechts: Das ist die Liege für den Patienten. Wer es nicht weiß, der ahnt nicht, wie groß der Teilchenbeschleuniger ist, der sich hinter der Wand verbirgt.





DATEN, DATEN, DATEN

Krebs ist eine Krankheit der Gene. Das bedeutet, dass in den Krebszellen das Erbgut – die DNA, auf der die Gene liegen – viele Fehler hat. Welche Fehler zu welchem Krebs führen, wissen Ärzte allerdings noch nicht genau. Ihr Problem: Das Erbgut, unsere DNA, hat etwa 3 Milliarden Buchstaben – der Textabschnitt, den Du gerade liest, hat gerade mal 692. Weltweit suchen Forscher deshalb gemeinsam nach Fehlern im Erbgut von Krebszellen. Sie teilen sich die Arbeit dabei auf. Das DKFZ untersucht beispielsweise Hirntumoren von Kindern. Pro Monat entziffern hier 15 Maschinen das komplette Erbgut von etwa 40 Krebspatienten. Dabei entstehen riesige Mengen an Daten. Um ein einziges Krebserbgut zu speichern, bräuchte man 100 iPhones! Das DKFZ hat deshalb extra Speicherstationen für das Krebsgenomprojekt eingerichtet.



ICH SEHE WAS, WAS DU NICHT SIEHST

Wenn Krebsforscher Tablet-Computer wie das iPad benutzen, spielen sie damit nicht etwa Spiele oder schauen Filme: Sie können damit ins Innere von Patienten hineinsehen. Wissenschaftler im DKFZ haben ein Programm entwickelt, mit dem das iPad zu einer Art Röntgenkamera wird. Läuft der Arzt damit um einen Patienten herum, zeigt der Bildschirm dessen Magen, Lunge oder Darm – und zwar genau von der Seite, von der der Arzt das iPad an den Patienten heranhält. So können Ärzte zum Beispiel erkennen, aus welcher Richtung sie Patienten am besten operieren können, weil zum Beispiel keine großen Blutgefäße im Wege sind.

// LUKAS SCHÜRMMANN

Eine Geschichte
von Paul Maar:

Mehmet

Der Junge setzte seine Mütze auf, bevor er in den Flur trat. Sie machten hier im Krankenhaus etwas mit ihm, was sie Chemotherapie nannten. Davon waren ihm die Haare ausgefallen. Der Arzt hatte ihm zwar versprochen, sie würden bald wieder wachsen. Aber wenn er jetzt in den Spiegel guckte, sah ihm ein Junge entgegen, der aussah wie der Mann mit der Glatze, der jeden Nachmittag im Flur saß und mit Kugelschreiber in ein dickes Heft schrieb. Der Mann hatte wahrscheinlich schon keine Haare mehr gehabt, als er ins Krankenhaus kam. Aber Männer ohne Haare sahen nicht so ungewöhnlich aus wie ein Junge, der völlig kahl war. Deswegen trug er lieber die Mütze, wenn er das Krankenzimmer verließ.

Die Nachmittage im Krankenhaus waren am langweiligsten. Morgens kam die Schwester und machte das Bett, dann kam der Arzt zur Visite, danach gab es Mittagessen. Nachmittags kam keiner. Seine Eltern besuchten ihn erst am frühen Abend, nach Arbeitsschluss. Sie kamen jeden Tag und brachten ihm Sachen zum Essen und zum Trinken mit. Ayran oder Weinblätter, gefüllt

mit Schafskäse, und zum Nachtschiff klebrige Datteln in Honig. Dabei war das Essen hier im Krankenhaus gar nicht übel. Aber sie dachten wohl, er würde nicht richtig ernährt. Die Krankenschwester hatte anfangs darüber den Kopf geschüttelt. Inzwischen aß sie manchmal sogar einige von den Datteln, die ihr der Vater des Jungen anbot.

Der Junge ging den Flur entlang bis zu der Stelle, wo der Gang eine rechteckige Ausbuchtung hatte. Hier standen einige Topfpflanzen mit großen, hängenden Blättern, daneben vier Stühle und ein Tisch. Daran saß immer der Mann mit der Glatze. Heute schrieb er nicht, das Heft lag ungeöffnet vor ihm. Der Mann las Zeitung.

Oft kam ein blondes Mädchen in Mehmet's Alter und besuchte den Mann. Sie saß dann neben ihm und hörte zu, wenn er erzählte. Mehmet kannte sie vom Sehen, sie ging in dieselbe Schule wie er, allerdings in die Parallelklasse.

Heute war der Mann allein.

Der Junge setzte sich auf den Stuhl, auf dem gewöhnlich das Mädchen saß. Eine Weile saß er schweigend da. Schließlich sagte er: „Darf ich Sie was fragen?“

Der Mann blickte von der Zeitung auf. „Natürlich“, sagte er.

„Was lesen Sie gerade?“, fragte der Junge.

„Das siehst du doch: Ich lese die Zeitung“, antwortete der Mann.



„Die ganze Zeitung?“, fragte der Junge.

„Nicht die ganze. Der Sport interessiert mich weniger“, sagte der Mann. „Und die Kleinanzeigen schon gar nicht.“

„Dann lesen Sie also nicht die Zeitung, sondern nur in der Zeitung“, stellte der Junge fest.

Der Mann guckte ihn überrascht an. „Du nimmst es wohl sehr genau mit der Sprache“, sagte er. „Wie heißt du eigentlich?“

„Mehmet“, antwortete der Junge.

„Mehmet“, wiederholte der Mann. „Du bist also kein Deutscher“.

„Doch“, sagte Mehmet. „Ich bin hier geboren.“

„Aber deine Eltern kommen bestimmt von Woanders her“, sagte der Mann.

„Stimmt“, sagte Mehmet.

„Woher kommen sie denn?“, fragte der Mann.

„Aus Gelsenkirchen“, antwortete der Junge. „Wir sind vor vier Jahren hierher gezogen.“

Der Mann lachte. „Ich muss wohl anders fragen“, sagte er. „Welche Sprache sprechen sie miteinander, wenn sie zu Hause sind.“

„Türkisch“, sagte der Junge.

„Dacht ich mir's doch“, sagte der Mann. „Ich heiße übrigens Menzel.“

„War es traurig, was Sie da gelesen haben, Herr Menzel?“, fragte der Junge. „Sie haben dabei so ein ernstes Gesicht gemacht.“

„Traurig war es nicht, eher gefährlich“, sagte der Mann. „Du kannst mich übrigens Opa Menzel nennen. ‚Herr Menzel‘ klingt so steif. In der Zeitung stand, dass die amerikanischen Kriegsschiffe ausgelaufen sind.“

„Schlimm!“, sagte Mehmet.

„Ja, schlimm“, bestätigte Herr Menzel.

„War das Wasser oder Öl oder was ist da ausgelaufen?“, fragte Mehmet.

Herr Menzel guckte den Jungen irritiert an. „Wasser? Öl?“, fragte er. „Die Schiffe sind ausgelaufen.“

„Ich meine, was da rausgelaufen ist“, versuchte der Junge ihm zu erklären.

Herr Menzel musste lachen. „Nichts ist rausgelaufen. Auslaufen bedeutet, dass sie losgefahren, dass sie in See gestochen sind.“

„In den See gestochen haben“, verbesserte ihn Mehmet.

„Nein, das war korrekt. Es heißt im Deutschen: Ich bin in See gestochen“, sagte Herr Menzel.

Mehmet schaute ihn von der Seite an. „Das klingt, wie wenn einer nicht richtig Deutsch kann“, sagte er. „Ich bin in See gestochen. Ich bin die Gabel in Kartoffel gestochen. Es muss doch ‚haben‘ heißen und ‚die‘.“

Herr Menzel sagte: „Du nimmst es mit der Sprache wirklich sehr genau. Das kommt wahrscheinlich daher, weil du Türke bist und Deutsch für dich erst mal neu und ungewohnt ist.“

„Ich bin kein Türke, ich bin Deutscher“, sagte Mehmet. „Hab ich Ihnen doch gesagt. Und das mit dem Wort ‚auslaufen‘ ist sowieso merkwürdig.“

„Was soll daran merkwürdig sein?“, fragte Herr Menzel.

„Die Vase bei mir auf dem Fensterbrett hat einen Sprung. Deswegen war gestern eine Pfütze unter der Vase. Da hat die Schwester gesagt: ‚Oh, da ist ja Wasser ausgelaufen‘.“

„Ja, und?“, fragte Herr Menzel. „Was ist daran merkwürdig? Mit ‚auslaufen‘ meint man ‚herauslaufen‘. Sie hätte auch sagen können, das Wasser sei herausgelaufen.“

„Aber später hat dieselbe Schwester gesagt, sie bringt jetzt die Vase weg, die ausgelaufen ist!“

„Ich weiß immer noch nicht, was du meinst“, sagte Herr Menzel. „Du hast doch gerade erzählt, dass die Vase einen Sprung hat. Also wird sie wohl auslaufen. Oder?“

„Verstehen Sie nicht: Entweder kann eine Vase auslaufen oder das Wasser. Man kann doch nicht dasselbe Wort für beides nehmen. Die Vase kann doch nicht heraus gelaufen sein.“

„Hm. Darüber habe ich noch nie nachgedacht“, sagte Herr Menzel. „Das solltest du dir vielleicht aufschreiben. Dann kannst du in der Schule deinen Lehrer mal danach fragen. Später, wenn sie dich hier wieder rausgelassen haben.“

Mehmet fragte. „Opa Menzel, was schreiben Sie eigentlich immer in dieses Heft da?“

Herr Menzel nahm das Heft in die Hand, blätterte darin, und legte es wieder zurück. „Meine Lebensgeschichte“, sagte er dabei. „Ich schreibe auf, was ich erlebt habe, damit Barbara weiß, was für ein Mensch ihr Großvater war, wenn es mich demnächst nicht mehr gibt.“

„Ist Barbara das Mädchen, das Sie immer besucht?“, fragte Mehmet.

„Ja, sie ist meine Enkelin“, sagte Herr Menzel.

„Und warum sagen Sie, dass es Sie demnächst nicht mehr gibt?“, fragte Mehmet.

„Ich bin nicht mehr jung“, sagte Herr Menzel. „Und ich bin krank. Man weiß nie, wie ernst es ist und wie viel Zeit einem noch bleibt.“

„Haben Sie Angst?“, fragte Mehmet.

„Manchmal. Aber man gewöhnt sich an den Zustand und wartet einfach ab“, sagte Herr Menzel. „Und du? Hast du Angst?“

Mehmet überlegte. Schließlich sagte er: „Ich habe auch manchmal Angst, dass ich nie mehr gesund werde.“

„Man soll der Angst keinen Platz einräumen im Leben“, sagte Herr Menzel. Als er den fragenden Blick von Mehmet spürte, lächelte er. „Das ist ein Zitat“, fügte er hinzu. „Weißt du, was ein Zitat ist?“

Mehmet schüttelte den Kopf.

„Das hat ein Dichter so geschrieben. Jedenfalls so ähnlich“, erklärte er dem Jungen. „Das bedeutet, dass man sich nicht von seiner Angst unterkriegen lassen soll.“

„Ich hab gar nicht oft Angst“, sagte Mehmet. „Nur manchmal nachts, wenn ich nicht schlafen kann.“

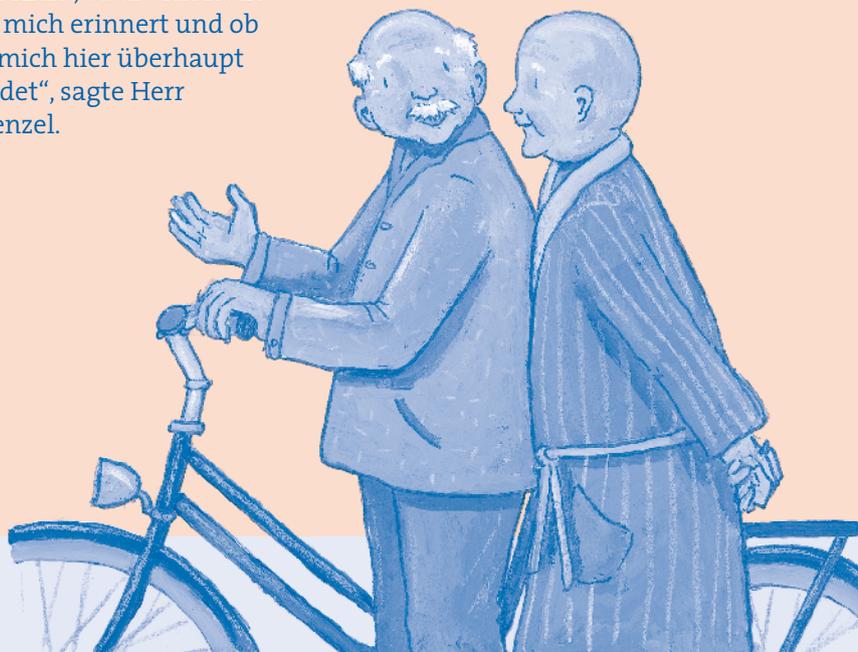
„Es gibt ein Mittel dagegen“, sagte Herr Menzel. „Man muss an die Zukunft denken. Man stellt sich ganz deutlich vor, wie es einem später geht, in zehn, zwanzig Jahren. Was man dann macht. Was man geworden ist. Wenn man fest daran glaubt, trifft es tatsächlich ein.“

Mehmet schaute den Mann von der Seite an. „Tun Sie das wirklich?“, fragte er.

Herr Menzel lächelte. „Ich weiß, was du denkst. Das, was ich sagte, gilt für dich, nicht für mich. Wenn man so alt ist wie ich, soll man sich lieber nicht vorstellen, was in zwanzig Jahren ist. Da denkt man lieber zurück, erinnert sich an schöne Zeiten. Aber selbst ich habe noch einen Wunsch an die Zukunft.“

„Sagen Sie mir den?“, fragte Mehmet.

„Er hängt mit einem Brief zusammen, den Barbara an einen alten Freund von mir geschrieben hat. Barbara sagt: Bis jetzt ist der Brief nicht zurückgekommen. Vielleicht hat dieser Freund den Brief tatsächlich gekriegt und gelesen. Ich weiß allerdings gar nicht, ob er sich noch an mich erinnert und ob er mich hier überhaupt findet“, sagte Herr Menzel.



„Und du? Was hast du für Wünsche?“

„Dass ich bald gesund bin“, sagte Mehmet.

„Das genügt noch nicht“, sagte Herr Menzel.
„Stell dir vor, du bist zwanzig Jahre alt. Was siehst du? Wer bist du? Wie willst du sein?“

„Das weiß ich noch nicht“, sagte Mehmet.

„Dann denk darüber nach“, sagte Herr Menzel.
„Am besten, du schreibst es auf, wenn du es herausgefunden hast. Dann wirkt es noch besser.“



Am nächsten Tag ging Mehmet gleich nach dem Mittagessen zum Tisch im Flur. Herr Menzel saß da und schrieb. Er blickte auf, als Mehmet sich neben ihn setzte.

„Na, hast du jetzt deine Zukunft gesehen?“, fragte er.

„Nein, noch nicht. Es ist nicht so einfach“, sagte Mehmet.

„Weißt du wenigstens schon, was du mal werden willst?“, fragte Herr Menzel.

Mehmet zuckte die Achseln.

„In welchen Fächern bist du denn gut?“, fragte Herr Menzel weiter.

„In Deutsch“, sagte Mehmet.

„Hm. Was kann man da werden?“, überlegte Herr Menzel. „Vielleicht arbeitest du später für eine Zeitung. Oder du wirst Schriftsteller und schreibst dicke Bücher.“

„Ich weiß nicht“, sagte Mehmet. „Ich muss es mir noch überlegen.“



Als Mehmet am nächsten Tag zum Tisch im Flur kam, saß Herr Menzel nicht dort. Mehmet fragte eine Krankenschwester, in welchem Zimmer er Herrn Menzel finden könne. Sie nannte ihm die Nummer. Mehmet ging zum Zimmer, aber Herrn Menzels Bett war leer. Neben dem Bett saß Barbara auf einem Stuhl und las.

„Wo ist dein Opa?“, fragte Mehmet.
Sie blickte von ihrem Buch auf. „Er ist unten im Garten“, sagte sie. „Ich warte hier auf ihn.“

„Warum bist du nicht bei ihm?“, fragte Mehmet.

„Er trifft sich gerade mit einem Freund. Ich hab ihn mitgebracht“, sagte sie. „Da will ich nicht stören.“

Als Mehmet in den Flur zurück ging und dort aus dem Fenster schaute, entdeckte er Herrn Menzel unten im Krankenhaus-Garten. Er hatte den Bademantel über den Schlafanzug gezogen, trug auch draußen seine ausgetretenen, karierten Hausschuhe, und ging neben einem Mann her, der ein Damenfahrrad schob. Der Mann war ziemlich dick und hatte wohl ein steifes Bein. Er hinkte ein bisschen. Die zwei unterhielten sich lebhaft, lachten und schienen bester Laune zu sein.

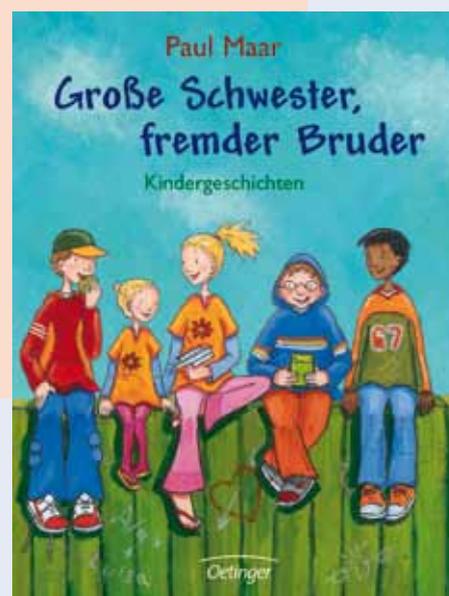
Mehmet schaute den beiden zu, bis sie aus seinem Blickfeld verschwunden waren.

Jetzt weiß ich es, dachte Mehmet. Wenn ich groß bin, werde ich viele Freunde haben. Und wir werden in der Sonne spazieren gehen. Wir sprechen miteinander und haben uns dabei den Arm um die Schultern gelegt wie Opa Menzel und der Mann mit dem Damenfahrrad da unten. Das heißt, wir werden lieber nicht in der Sonne spazieren gehn, sondern nur in ihrem Schein. Denn die Sonne ist ein ungeheuer heißer Gasball, hat Herr Müller-Klessheim erzählt. In der Sonne würden wir ja sofort verbrennen.

„Mehmet“
von Paul Maar
aus dem Buch
„Große Schwester,
fremder Bruder“

Illustrationen:
Tina Schulte

© Verlag Friedrich Oetinger,
Hamburg 2004





WALDPIRATEN, JOHO!

Carla, Johanna und Cosima sind richtige Waldpiraten. Nein, sie haben keinen Säbel, keine Augenklappe und sie fahren auch nicht mit dem Piratenschiff durch die Wälder. Viel spannender! Sie haben eine Woche im Waldpiraten-Camp in Heidelberg verbracht. Das ist ein Ferienlager für krebserkrankte Kinder und ihre Geschwister. Was sie dort erlebt haben, möchten sie Euch gerne selbst erzählen.

Hallo! Mein Name ist Johanna. Ich bin das dritte Mal im Waldpiraten-Camp und würde gerne noch ein paar Mal hierher nach Heidelberg kommen. Weil es hier sehr schön ist, man viel Spaß hat und nette Leute kennenlernt.

Im Waldpiraten-Camp kann man über alles sprechen, sich austauschen und lernen, z.B. wie man sich beim Klettern sichert. Man kann seine Angst überwinden und Mut gewinnen. Uns Kindern wird nie langweilig, weil es viele Möglichkeiten gibt, zu spielen, zu lesen und zu lernen. Wir Kinder helfen uns auch gegenseitig, weil es eine andere Atmosphäre ist als in der Schule. Jeder weiß, was man durchgemacht hat. Wenn irgendwas krumm und bucklig ist (Schrift, Bilder), lacht keiner, sondern jeder nimmt es so hin, wie es ist.

Die Betreuer dürfen wir mit „Du“ ansprechen und müssen nicht „Frau“ oder „Herr“ sagen! Es kommt sogar jeden Abend der Hugo, das ist ein Rabe, dem man alles erzählen kann. Er hat eine Frau und das ist Hugoline. Jedes Kind, das das erste Mal hier im Waldpiraten-Camp ist, bekommt ein kleines Stofftier von Hugo und Hugoline.

Johanna (11 Jahre)



Hallo, ich bin Cosima! Ich kam um 12.30 Uhr am Samstag an. Die Freude war groß. Am Sonntag hatten wir großen Spaß. Am Montag waren wir sehr lange wach und es war sehr anstrengend. Am Dienstag waren wir im Seilgarten. Am Mittwoch war Mottotag und Stadtausflug, auch das war schön. Nicht zu vergessen der Bootsbau! Am Donnerstag waren viele von uns auf dem See oder auf dem Fahrrad. Nachmittags sind wir Motorrad gefahren.

Cosima (9 Jahre)

Hallo! Ich bin Carla. Am 06.10.12 fingen bei mir die Herbstferien an. Doch das Beste war, dass ich mit meiner Schwester Hannah nach Heidelberg in das Waldpiraten-Camp gefahren bin.

Als wir dort angekommen waren, packten wir unsere Koffer aus, liefen gemütlich auf das Grundstück. Danach kamen auch schon unsere Hüttendienste, also so genannte "Hüttenarbeiter", die dann immer für uns sorgen.

Ich hatte mich schon die ganze Zeit auf dieses Camp gefreut. Das ist so etwas total Aufregendes, finde ich. Hier ist es so: Jeder macht etwas mit jedem und es wird einem immer geholfen. Man braucht aber auch keine Angst zu haben, dass man hier irgendwie doof angemacht wird oder einfach so da in der Ecke steht, denn hier ist den ganzen Tag Programm, z.B. Klettern, Reiten, Basteln, Malen, Zeichnen, Spielen und noch viel mehr.

Noch etwas zu dem Klettern: Erst wollte ich unbedingt auf den Kletterturm, doch später nicht mehr. Aber zum Glück hat die Betreuerin Nicki gesagt, dass ich da bloß mal gucken soll und dann hat es mir so gut gefallen, dass ich auch einmal drauf durfte und ich glaube, ich habe etwas total Cooles gemacht: Ich durfte nämlich fliegen! An einem Seil durch die Luft, das war echt super. Wir waren auch schon shoppen und die Mahlzeiten sind auch echt super und total lecker.

Leider, leider ist dieses Camp am Samstag schon wieder vorbei und heute ist Donnerstag. Aber wenn es geht, möchte ich unbedingt nächstes Jahr wiederkommen. Ach und ich bin jetzt natürlich auch ein Waldpirat.

Carla (11 Jahre)



Tiere und Krebs

Auch Tiere sind manchmal krank. Das weißt Du sicherlich, wenn Du einen Hund oder eine Katze hast. Meist haben sie nur Schnupfen oder ein bisschen Husten. Das geht dann schnell wieder vorbei. Manchmal kann es aber auch etwas Ernstes sein. Denn auch Tiere können Krebs bekommen.

Fast alle Tiere können Krebs bekommen

Manche Tierarten erkranken häufiger an Krebs als andere. Hunde sind beispielsweise häufiger betroffen als Katzen. Warum das so ist, weiß man noch nicht genau. Meist sind die Tiere aber schon sehr alt, wenn sie Krebs bekommen. Manchmal kann man sie vom Krebs heilen. Auch andere Tiere als Hunde und Katzen können krebskrank werden. Eine Ausnahme ist der Nacktmull, den wir Euch auf der nächsten Seite genauer vorstellen wollen.

Ansteckend: Krebs beim Beutelteufel

Südlich von Australien liegt die Insel Tasmanien. Hier leben die tasmanischen Beutelteufel. Viele von ihnen leiden an einer Krebserkrankung im Gesicht. Anders als Krebs beim Menschen ist dieser Krebs der Beutelteufel ansteckend. Vermutlich stecken sich die Tiere an, wenn sie sich gegenseitig ins Gesicht beißen. Denn die Beutelteufel sind sehr kampflustig! Mittlerweile hat sich die Krankheit unter den Beutelteufeln so weit ausgebreitet, dass sie sogar vom Aussterben bedroht sind.





Kein Krebs beim Nacktmull

Ihr fragt euch bestimmt: Was ist denn das für ein komisches Tier? Das ist ein Nacktmull. Er lebt in Afrika in unterirdischen Höhlen.

Ein bisschen so wie unsere Maulwürfe. Der Nacktmull ist sehr interessant für die Forschung. Er bekommt nämlich keinen Krebs!

Warum das so ist, wollen die Forscher nun herausfinden. Denn wenn sie ihm sein Geheimnis entlocken, können sie vielleicht neue Medikamente gegen Krebs entwickeln.



Auch Haie haben Krebs

Früher hieß es, dass Haie angeblich keinen Krebs bekommen können. Das stimmt nicht! Auch bei Haien haben Krebsforscher bösartige Tumoren entdeckt. Trotzdem glauben manche Menschen daran, dass Haie nicht an Krebs erkranken können. Deswegen nehmen einige Krebskranke sogar Tabletten aus Haiknorpel. Sie hoffen, dass die Tabletten den Krebs heilen können. Aber auch das stimmt nicht: Die Tabletten sind wirkungslos – und die Haie müssen dafür sterben!

Krebsmedikamente aus Schwämmen

Schwämme leben im Meer und sehen merkwürdig aus: Sie haben keinen Kopf, keine Arme und Beine. Und sie können sich nicht bewegen. Trotzdem sind es Tiere. In ihnen wohnen sehr kleine Lebewesen, so genannte Bakterien. Diese Bakterien sind so klein, dass Ihr sie mit bloßem Auge nicht sehen könnt. Sie produzieren Stoffe, die gegen Krebs beim Menschen wirken können. Das haben Wissenschaftler herausgefunden. Mittlerweile gibt es sogar schon solche Medikamente zu kaufen. Leider wirken sie nicht gegen jede Art von Krebs. Deshalb suchen Forscher auf der ganzen Welt nach ähnlichen Stoffen, die bei anderen Krebsarten helfen können.



// ANNE KATHRIN STEEB

Dr. Benny

Benny schnüffelt an einem durchsichtigen Glasröhrchen. Darin steckt ein bisschen Watte. Langweilig! Der wuschelige, schwarz-braun-weiß gescheckte Hund trottet zum nächsten Röhrchen. Auch das ist nicht gerade spannend. Weiter geht's zum dritten Glasgefäß. Daran schnüffelt Benny viel länger. Dann legt er sich daneben auf den Boden. Hier bleibt er, bis er eine Belohnung bekommen hat.

Was hat Benny da gerochen? „Es ist Lungenkrebs“, erklärt Uwe Friedrich, der Benny ausgebildet hat. „Ein Patient mit Lungenkrebs hat vorher in das Röhrchen geatmet.“ Die Watte hat dafür gesorgt, dass der Atemgeruch im Gefäß hängen bleibt.

Krebs riechen? Das ist eine unglaubliche Leistung, denn für uns Menschen riechen die Röhrchen alle gleich. Woran liegt das? „Hunde haben ganz besonders feine Nasen“, sagt Uwe Friedrich. „Sie können bis zu 1000 Mal besser riechen als Menschen.“ Deswegen arbeiten manche Hunde auch für die Polizei: Sie helfen, bei Erdbeben oder Lawinen vermisste Menschen zu finden, oder sie spüren Bomben oder Drogen auf. Vielleicht hast Du ja schon einmal an einer Grenze oder am Flughafen beobachtet, wie ein Polizeihund am Gepäck schnüffelt. Benny arbeitet nicht für die Polizei, er hilft Ärzten.





„Damit Benny Lungenkrebs riechen kann, muss er ungefähr ein halbes Jahr lang viel üben“, erzählt Uwe Friedrich. Der Hundetrainer hat früher bei der Polizei gearbeitet. Jetzt bildet er Hunde wie Benny aus, in seiner eigenen Hundeschule im Schwarzwald. Neben Benny hat Uwe Friedrich noch drei anderen Hunden beigebracht, Lungenkrebs zu riechen. Denn wenn Benny Schnupfen oder einen schlechten Tag hat, dann könnte es passieren, dass er ein Röhrchen nicht richtig erkennt. Damit das möglichst nicht passiert, schnüffeln immer mehrere Hunde hintereinander an einer Probe.

Und wie gut erkennen die Hunde, ob ein Mensch Lungenkrebs hat? Um das herauszufinden, hat Uwe Friedrich einen wissenschaftlichen Test mit seinen Hunden gemacht. Dafür hat er mit Ärzten und Patienten von der Klinik Schillerhöhe in Gerlingen zusammengearbeitet. Bei dem Test haben die Hunde an vielen Atemproben von Patienten und Gesunden geschnuppert. Das Ergebnis: Von 100 Atemproben von kranken Menschen haben sie 71 richtig erkannt. „Sie können das besser als Ärzte mit ihren Untersuchungsmethoden“, sagt Uwe Friedrich stolz. Das bedeutet aber nicht, dass Benny und seine Kollegen jetzt in einem Krankenhaus

arbeiten. Hunde dürfen da nämlich nicht hinein. Sie könnten Dreck mitbringen. Außerdem sind manche Menschen allergisch auf Hundehaare. Deshalb arbeiten Benny und seine Kollegen in der Hundeschule von Uwe Friedrich. Die Röhrchen mit den Atemproben kommen mit der Post.

Auch Professor Michael Thomas, Chefarzt der Lungenfachklinik in Heidelberg, bewundert die Leistung der Hunde. Allerdings weiß er auch, dass nicht alle Ärzte die Atemproben ihrer Patienten von Krebspürhunden beschnüffeln lassen können: „Das wären einfach zu viele. Wenn Hunde einige Zeit lang an Proben geschnüffelt haben, werden sie müde“, erklärt er. „Dann erkennen sie nicht mehr so gut, welche Probe von einem kranken und welche von einem gesunden Menschen stammt. Bei den vielen Proben, die wir haben, bräuchten wir sehr viele Krebspürhunde.“ Michael Thomas interessiert deshalb, was genau die Hunde im Atem von Lungenkrebspatienten riechen. „Denn wenn wir das wissen, können wir einen Labortest entwickeln, der in jedem Krankenhaus eingesetzt werden kann“, sagt er. Bis es soweit ist, wird aber noch einige Zeit vergehen. Und solange werden Benny und seine Kollegen weiter an vielen Röhrchen schnupfen.

// STEFANIE REINBERGER

LESETIPPS

Warum trägt Mama im Sommer eine Mütze?

„Ihr habt mich gar nicht mehr lieb!“, schluchzt Louis. „Wie kommst du denn darauf?“ Papa schaut betroffen. „Mama hat mir keine Gute-Nacht-Geschichte vorgelesen und du drückst nur noch sie lieb und mich gar nicht mehr.“ „Du hast Recht, Louis“, meint Papa. „Wir waren sehr mit uns selbst beschäftigt. Weißt du, das liegt daran, dass Mama krank ist.“

Dies sind einige Zeilen aus dem Vorlesebuch „Warum trägt Mama im Sommer eine Mütze?“. Es erzählt die Geschichte des kleinen Louis, dessen Mama an Brustkrebs erkrankt ist. Der Vierjährige versteht die Welt nicht mehr. Seine Eltern verhalten sich neuerdings so merkwürdig. Besonders seine Mama. Sie hat kaum noch Zeit für ihn. Und als er ihr ein tolles Zauber-Ritter-Bild geschenkt hat, hat sie sich gar nicht richtig gefreut. „Erinnerst du dich noch, als du im Winter Fieber hattest?“, fragt Papa. „Da warst Du so müde, dass Du nicht mal spielen und lachen, dich dafür aber ganz viel ausruhen wolltest. Ein bisschen so ist es jetzt auch mit Mama.“ Louis beginnt nach und nach zu verstehen, was es heißt, dass seine Mama Krebs hat. Als sie nach der Operation wieder nach Hause kommt und ihre Haare abschneidet, darf Louis ihr eine coole Mütze aussuchen.



FÜR ELTERN UND KINDER

Die Geschichte schildert auf behutsame Art und Weise, wie Louis' Familie mit der Krankheit umgeht. Kinder können so nach-erleben, was gerade in ihrem eigenen Umfeld passiert und sich

in Louis' Ängsten und Gedanken wiederfinden. Sie erfahren, dass Spielen, Spaß haben und Kuscheln trotz der Krankheit immer noch erlaubt und sogar wichtig sind. Die Sprache ist einfach gehalten, sodass auch sehr kleine Kinder die Geschichte verstehen. Bunte Zeichnungen auf jeder Seite vermitteln Wärme und laden zum gemeinsamen Lesen ein. Und das Buch hat für die Erwachsenen noch mehr zu bieten: Im Anschluss an die Erzählung folgt ein Ratgeber für Eltern. Darin wird erläutert, welche Ängste und Vorstellungen den Kindern zu schaffen machen und wie Eltern darauf reagieren können.

„Warum trägt Mama im Sommer eine Mütze?“ ist kein trauriges Buch. Es gibt Tipps, wie man den Alltag so normal wie möglich gestalten kann, aber auch Anregungen, die schwere Zeit vielleicht sogar als Chance für noch mehr Nähe in der Familie zu nutzen. So heißt es am Schluss der Geschichte: „Denn auch, wenn Mama wieder gesund ist, gehört die Küche weiterhin den Männern. Mama hört die beiden schon von weitem lachen, wenn sie versuchen, sich beim Gestalten von lustigen Pizza-Gesichtern zu übertreffen.“

GABI WINTER (2009)

Warum trägt Mama im Sommer eine Mütze?

Das Buch ist erhältlich über:
Mehr Zeit für Kinder e.V.
Fellnerstraße 12
60322 Frankfurt
www.mzfk.de

Preis: 4,98 EUR [D]

// ANNE KATHRIN STEEB

Das Schicksal ist ein mieser Verräter

Hazel ist 16 und hat seit drei Jahren Krebs. Dank eines neuen Medikaments hat sie etwas Zeit gewonnen – doch sie ist deprimiert. Der Krebs hat ihre Lunge angegriffen, und ohne ihre Sauerstoffflasche kann sie nirgendwo mehr hin. Da sie auch nicht mehr zur Schule geht, sind ihre einzigen Vertrauten ihre Eltern. Ihre Zeit verbringt sie am liebsten auf der Couch oder mit ihrem Lieblingsbuch. Überhaupt fühlt sie sich von dem Schriftsteller, der im Buch „Ein herrschaftliches Leiden“ über ein krebskrankes Mädchen geschrieben hat, am besten verstanden. Er stellt den Tod und das Sterben ehrlich dar, findet Hazel.

Widerwillig und nur ihrer Mutter zuliebe geht Hazel zu den Treffen der Selbsthilfegruppe. Hier macht sie eines Tages die Bekanntschaft des 17-jährigen Augustus, der einem kranken Freund beisteht. Er selbst hatte auch schon einmal Krebs, ist aber mittlerweile geheilt.

Augustus macht keinen Hehl daraus, dass er Hazel auf den ersten Blick faszinierend findet: „Donnerwetter – was für eine Frau.“ Und Hazel fühlt sich von seinen Komplimenten geschmeichelt. Die beiden mögen sich und verbringen nun viel Zeit zusammen. Sie reden über ihre Lieblingsbücher, Musik, Filme und das Leben an sich – aber auch über das Sterben. Augustus weiß genau, wie sich Hazel fühlt, denn er war ja selbst schwer krank, sogar ein Bein hat man ihm abnehmen müssen.

Hazel will eigentlich nicht mit Augustus zusammen sein, weil sie Angst hat, ihn zu verletzen. Schließlich hält sie sich für eine tickende Zeitbombe und weiß, dass sie bald sterben wird. Doch es kommt, wie es kommen muss – die beiden verlieben sich und werden ein Paar: „Während er las, verliebte ich mich in ihn, so wie man in den Schlaf gleitet: langsam zuerst und dann rettungslos.“

**FÜR
JUGENDLICHE**



Hazel und Augustus nehmen uns mit in ihren eigenen Kosmos. Ihre Ansichten über die Welt und über sich selbst sind dabei schonungslos ehrlich. Ihr Umfeld verblüffen sie immer wieder mit bissigen Kommentaren über die eigene Situation. Als Hazels Vater Augustus' amputiertes Bein bemerkt und sich erkundigt, „Sie haben also selbst Krebs gehabt?“, antwortet Augustus: „Ja, das stimmt. Ich habe mir das Ding hier nicht zum Vergnügen abnehmen lassen, auch wenn es eine unschlagbare Art ist, ein paar Kilo abzunehmen. Beine sind schwer!“

Die Krankheit ist allgegenwärtig – beiden bleibt nicht viel Zeit, um das gemeinsame Leben zu genießen. Sie reisen nach Amsterdam, um den öffentlichkeitsscheuen Autor von Hazels Lieblingsbuch zu treffen. Denn seine Geschichte hat kein richtiges Ende, aber das will Hazel doch noch so dringend erfahren ...

„Das Schicksal ist ein mieser Verräter“ ist eine sehr bewegende Erzählung, die nichts beschönigt und zugleich eine wunderbare und dramatische, wenn auch kurze Liebesgeschichte erzählt, deren Ende bereits vorbestimmt ist. Doch manchmal können wenige Tage mehr als ein ganzes Leben bedeuten: „Du hast mir mit deinen gezählten Tagen eine Ewigkeit geschenkt, und dafür bin ich dankbar.“

JOHN GREEN (2012)

Das Schicksal ist ein mieser Verräter
empfohlen ab 13 Jahren
Carl Hanser Verlag
GmbH & Co. KG
ISBN-13: 978-3446240094

Preis: 16,90 EUR [D]

// ANNE KATHRIN STEEB

Buchstabensalat

14 versteckte Wörter können in jede Richtung laufen, auch diagonal, rückwärts oder von unten nach oben. Und sie können dabei auch andere Wörter schneiden.

ARZT
BIOLOGIE
DKFZ
EINBLICK
ERBGUT
EXPERIMENT
FORSCHER
KITTEL
LABOR
MEDIKAMENT
MIKROSKOP
NOBELPREIS
WISSENSCHAFT
ZELLE

D T Y D N N J K Q Y N D H F N J Q I A R
N F O R S C H E R X M D D C H H U H T S
H A R O O T W Y T I E Y Q X W S Y U C Y
X H L D G I I K G S L E T T I K G M B O
I C M U K Q C J C X J W D R W Y E C U C
F S Q S N J Q E I N B L I C K D K U T G
N N R K A V B I O L O G I E I T W Q D X
N E N C N K D F O N R R U K E K I U X Q
I S D A A D N G N U C G A D D K F Z C Q
U S I E R P L E B O N M F O E H L F C F
X I C R J G X O I D E X V I Y C F E A W
L W E R J E W Q T N E N N S J D P P K Y
E H M W M L W R T P I O A H F T O R M U
S E S C D L T U G B R E U R V K N R J P
N G F T N E M I R E P X E W S K K V S M
L L L F J Z T V A H V V O O T Z R A T X
E U G K W O U T G B D W R T G N Q Q P R
K Q U T N K Q R P Q C K D U A R P H D M
B L W C H T C Q T E I F S V V Q G S F I
J F R O B A L S O M K K Y A O B M F L A
W D S W L B L S K K R P G E P R A M T F

Sudoku

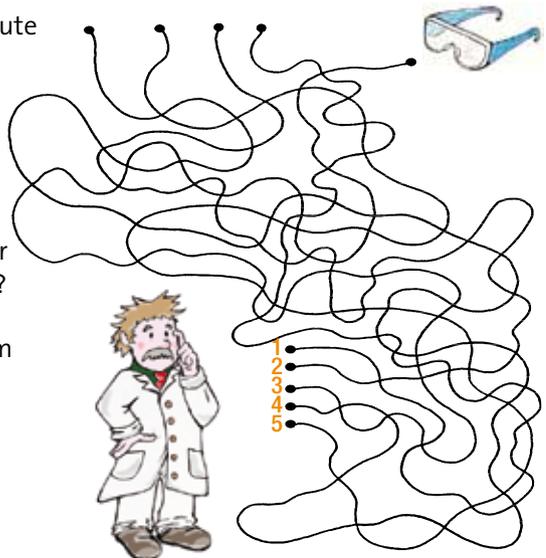
Fülle die leeren Felder so aus, dass in jeder Zeile und in jeder Spalte die Zahlen von 1 bis 9 stehen.

3			4	6			1	
	2	5		7	8		3	
		9	2			5		8
7			8			2		1
	1						9	
4		6			3			5
2		1			4	3		
	3		5	1		8	4	
	8			9	6			7

Labyrinth

Dieser zerstreute Forscher hat seine Schutzbrille verlegt. Kannst Du ihm zeigen, auf welchem Weg er wieder zu ihr kommt?

Viel Spaß beim Knobeln und Rätseln!



Gewinnspiel

Wenn Du die sieben Fragen richtig beantwortest, dann ergibt sich aus den jeweils vor der Antwort stehenden Buchstaben das gesuchte Lösungswort. Die Antworten auf die Fragen sind alle in diesem Heft zu finden.



1

In welcher Stadt befindet sich das Deutsche Krebsforschungszentrum?

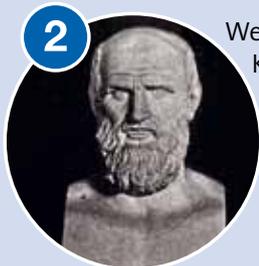
- K Berlin
- T München
- M Heidelberg



5

Welches Tier kann keinen Krebs bekommen?

- Z Nacktmull
- C Hai
- K Hund



2

Welcher berühmte Arzt hat der Krankheit „Krebs“ ihren Namen gegeben?

- R Galenos
- E Hippokrates
- H Paracelsus



6

Wie heißen die beiden Raben im Waldpiratencamp?

- A Maximilian & Maximiliane
- E Johann & Johanna
- I Hugo & Hugoline



3

Mit welchen Tieren forscht Frank Lyko?

- A Tausendfüßlern
- D Bienen
- E Schmetterlingen



7

Was hat Harald zur Hausen 2008 bekommen?

- S Olympische Goldmedaille
- M Oscar
- N Nobelpreis



4

Welches der nachfolgenden Tiere kann Krebs riechen?

- I Hund
- A Schwamm
- O Dinosaurier

Lösungswort



TEILNAHMEBEDINGUNGEN

Um an diesem Gewinnspiel teilnehmen zu können, musst Du mindestens 8 Jahre alt sein. Schreib das Lösungswort, Dein Alter sowie die Postadresse Deiner Eltern auf eine ausreichend frankierte Postkarte und schick sie an:

Deutsches Krebsforschungszentrum
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit (MO40)
Redaktion „einblick“
Im Neuenheimer Feld 280
69120 Heidelberg

EINSENDESCHLUSS IST DER 1. APRIL 2013.

PREISE

Unter allen richtigen Einsendungen verlosen wir jeweils einmal das Buch „Das ist Leben! Die spannende Welt der Biologie“, das Buch „Spiel das Wissen schafft“ und das Sach-Hörspiel „GEOlino extra: Der Mensch – Das Wunder unseres Körpers“.

Der Gewinn ist nicht übertragbar oder austauschbar. Eine Barauszahlung ist ausgeschlossen. Die Gewinner werden schriftlich benachrichtigt. Die personenbezogenen Daten werden ausschließlich zur Abwicklung des Gewinnspiels verwendet und nicht an Dritte weitergegeben. Veranstalter des Gewinnspiels ist das Deutsche Krebsforschungszentrum. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

LEXIKON

Chemotherapie

Eine Krebsbehandlung mit einem Medikament, das Krebszellen schädigt, nennt man „Chemotherapie“.

Chromosom

Beim Menschen ist das Erbgut auf 23 Chromosomen verteilt. Sie befinden sich im Zellkern einer Zelle. Ein Chromosom besteht aus DNA, die auf Eiweißmoleküle aufgewickelt ist. Angefärbte Chromosomen sind mit dem Mikroskop sichtbar. Chromosom heißt „farbiges Körperchen“.

DNA

DNA ist die englische Abkürzung für „Desoxyribonukleinsäure“. Sie besteht aus vier verschiedenen Bausteinen, den so genannten DNA-Basen, von denen ganz viele aneinander gereiht sind (beim Menschen ungefähr drei Milliarden). In der DNA ist die Bauanleitung für jede Zelle gespeichert.

Gen

Ein Abschnitt auf der DNA. Gene enthalten Baupläne für die Eiweiße der Zellen.

Genom

Erbgut. Alle Gene zusammen nennt man Genom.

Immunsystem

Das Abwehrsystem des Körpers. Dazu gehören zum Beispiel die weißen Blutkörperchen.

Leukämie

auch „Blutkrebs“ genannt. Bei Leukämie haben sich die weißen Blutkörperchen verändert und vermehrt: Sie teilen sich unkontrolliert und machen ihre Arbeit nicht mehr richtig.

Metastasen

Aus einem bösartigen Tumor können sich Zellen ablösen. Sie wandern im Körper umher und bilden an anderen Stellen neue Zellklumpen, die Metastasen.

Magnetresonanztomographie (MRT)

Eine Methode, um in den Körper hineinzuschauen. Dafür wird man in eine „Röhre“ geschoben. Die Ärzte können auf dem MRT-Bild sehen, ob und wo Tumoren im Körper sind.

Mutation

Eine Veränderung im Erbgut. Sie kann die Information eines Gens verfälschen. Einige Krankheiten wie Krebs gehen auf Mutationen zurück.

Rote Blutkörperchen

transportieren Sauerstoff von der Lunge zu den einzelnen Zellen unseres Körpers. Rote Blutkörperchen werden auch „Erythrozyten“ oder kurz „Erys“ genannt.

Strahlentherapie

Dabei richten die Ärzte eine bestimmte Form von Strahlung gezielt auf den Tumor, um ihn zu zerstören.

Tesla

Eine Einheit, die beschreibt, wie stark ein Magnet ist.

Tumor

Ein Tumor ist ein Klumpen, meistens aus Zellen, die sich ohne Kontrolle teilen. Ist er „gutartig“, dann nimmt er den gesunden Zellen nur den Platz weg, ohne sie zu zerstören. Wächst er zwischen den gesunden Zellen hindurch und macht er sie dabei kaputt, dann nennt man ihn „bösartig“ und die Krankheit „Krebs“. Ein bösartiger Tumor kann Metastasen bilden.

Weißer Blutkörperchen

Die Polizei des Körpers. Sie patrouillieren im Körper und vernichten Eindringlinge wie Bakterien oder Viren. Weiße Blutkörperchen werden auch „Leukozyten“ oder kurz „Leukos“ genannt.

Das ist das „einblick“-Team
(von links nach rechts):
Mario Fix, Tanja Kühnle,
Katharina Thier (Praktikant-
tin) und Stefanie Seltmann.



Viele weitere Informationen, Pressemitteilungen und Nachrichten, mehr über uns und unsere Arbeit findest Du auf unserer Homepage dkfz.de

Auf unseren Internetseiten kannst Du auch unseren [RSS Feed](#) abonnieren, und hier findest Du unsere Links zu [Twitter](#) und [Facebook](#) →



IMPRESSUM einblick

27. Jahrgang, Ausgabe 1/2013, ISSN 0933-128X

Herausgeber:

Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg

Verantwortlich:

Dr. Stefanie Seltmann

Abteilung für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Redaktion: Mario Fix, Tanja Kühnle

An dieser Ausgabe haben außerdem mitgearbeitet:

Doris Böhme, Laura Brockschmidt, Sabine Brütting, Jürgen Frey, Jutta Jung, Nadine Querfurth, Dr. Stefanie Reinberger, Lukas Schürmann, Katharina Thier, Dr. Anne Kathrin Steeb und Xiaojun Xu

Produktion:

UNIT Werbeagentur GmbH, Weinheim

Druck:

Laub GmbH & Co KG, Elztal-Dallau

Abonnement: Sie können die Zeitschrift „einblick“ kostenlos abonnieren. Das Heft erscheint zwei- bis dreimal pro Jahr.

Nachdruck: Die Wiedergabe und der Nachdruck von Artikeln aus „einblick“ sind nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion erlaubt.

Redaktionsanschrift:

Deutsches Krebsforschungszentrum
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Im Neuenheimer Feld 280, D-69120 Heidelberg
Telefon: +49 (0) 6221-422854
Telefax: +49 (0) 6221-422968
E-Mail: einblick@dkfz.de
www.dkfz.de/einblick

Ihre Spende an das DKFZ

Spendenkonto

Deutsche Bank Heidelberg,
BLZ 67270003, Konto 0157008

Spenden an das Deutsche Krebsforschungszentrum werden in voller Höhe für die Forschung eingesetzt.

Bildnachweis:

Titelbild: Jürgen Frey (www.juergenfrey.de)
Innenteil: Jürgen Frey (S. 2 [Hintergrund], S. 24–27); Brigitte Engelhardt/DKFZ (S. 2); Jose Manuel Gelpi/Fotolia.com (S. 4–5); Tobias Schwerdt (S. 6–9, S. 10–11, S. 18–19 [Hintergrund] und Biene; Biene nachträglich eingefügt von Unit Werbeagentur], S. 18; Waben unten links und rechts, S. 19; beide Waben, S. 20–23, S. 31 unten, S. 36–37 [Hintergrund], S. 36 unten); Xiaojun Xu (S. 3; Forscher unten rechts, S. 44; Forscher und Brille im Labyrinth); Jutta Jung (S. 12–13 [Weltkarte im Hintergrund], S. 36; Rabe oben links, S. 47); Heinz Waldukat/Fotolia.com (S. 18; Wabe unten Mitte); Roman Jowanowitsch (S. 12–13); Nadine Querfurth (S. 14–17); Nano-Biophotonik, MPI für Biophysikalische Chemie/Optische Nanoskopie, DKFZ (S. 28; kleine Bilder unten links); Abteilung Prof. Stefan Hell/DKFZ (S. 28 unten rechts); Marco Müller/DKFZ (S. 29 oben); Nicole Schuster/DKFZ (S. 29 unten); Universitätsklinikum Heidelberg (S. 30); Harald Rausser (S. 31 oben); Tina Schulte (S. 32, S. 34); Verlag Friedrich Oetinger (S. 35 unten rechts); Deutsche Kinderkrebsstiftung (S. 36–37; Fotos im Vordergrund, außer S. 36 unten); einstein/Fotolia.com (S. 38–39 [Hintergrund]); Wayne McLean (jgritz)/Wikimedia Commons (S. 38 unten rechts, lizenziert unter CreativeCommons-Lizenz CC BY-SA 2.5, URL: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tasdevil_large.jpg); jagronick/Fotolia.com (S. 39 unten links); fotogreg/Fotolia.com (S. 39 unten rechts); Roman Klementschtz, Wien/Wikimedia Commons (S. 39 oben Mitte, lizenziert unter CreativeCommons-Lizenz CC BY-SA 3.0, URL: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nacktmull.jpg>); Doris Böhme (S. 40–41; Bild in der Mitte); MC/Fotolia.com (S. 42–43 [Hintergrund]); Mehr Zeit für Kinder e.V. (S. 42); Carl Hanser Verlag GmbH & Co.KG (S. 43); Rätsel-Krüger GmbH (Layout S. 44–45; Wikimedia Commons (S. 45 links, 2. Bild von oben, URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Hippokrates_von_Kos); alle übrigen Bilder auf S. 45; siehe entsprechender Artikel)



dkfz.

DEUTSCHES
KREBSFORSCHUNGSZENTRUM
IN DER HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT